



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

**Trabajo experimental presentado al H. Consejo Directivo de la
Facultad, como requisito previo obtención del título de:**

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Respuesta del pasto Saboya (*Panicum maximum*), establecido bajo dos sistemas de manejo a niveles de fertilización química en la zona de Babahoyo”

AUTOR:

Milton Rafael Cevallos Criollo

TUTOR:

Ing. Agr. Tito Xavier Bohórquez Barros, MBA

BABAHOYO – LOS RIOS – ECUADOR

2019



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



2

TRABAJO DE TITULACIÓN

**Trabajo experimental presentado al H. Consejo Directivo de la
Facultad, como requisito previo obtención del título de:**

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Respuesta del pasto Saboya (*Panicum maximum*), establecido bajo
dos sistemas de manejo a niveles de fertilización química en la zona
de Babahoyo”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Dalton Cadena Piedrahita, MBA

PRESIDENTE

Ing. Agr. Fidel Beltrán Castro, MBA

VOCAL

Ing. Agr. Darío Dueñas Alvarado, MBA

VOCAL

La responsabilidad por la investigación, análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas y sustentadas en este trabajo experimental son de exclusividad del autor.

Milton Rafael Cevallos Criollo

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi madre, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ella he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Es un enorme orgullo y un privilegio ser uno de tus hijos, eres la mejor mamá. Gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto te lo debo a ti.

A mi esposa, por ser la fuente de mi inspiración, por ese amor sublime y eterno, que siempre estará conmigo hasta el final de mis días, porque siempre fuiste mi apoyo, que jamás podre agradecerte.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

El amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaba mi madre por mi avance y desarrollo, es simplemente único y se refleja en la vida de un hijo y una meta alcanzada.

Gracias a Dios, a mi madre y mi esposa por ser las principales promotoras de mis sueños, gracias a ellas por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias a mi madre por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio, agotadoras noches en las que su compañía y la llegada de sus cafés era para mí como agua en el desierto; gracias a mi esposa por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

CONTENIDO

I. <u>INTRODUCCCIÓN</u>	8
1.1. <u>Objetivo</u>	10
1.1.1. <u>Objetivo general</u>	10
1.1.2. <u>Objetivos específicos</u>	10
II. <u>MARCO TEÓRICO</u>	11
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	21
3.1. <u>Ubicación y descripción del campo experimental</u>	21
3.2. <u>Material vegetativo</u>	21
3.3. <u>Factores a estudiar</u>	22
3.4. <u>Tratamientos</u>	22
3.5. <u>Metodo</u>	22
3.6. <u>Diseño experimental</u>	23
3.7. <u>Andeva</u>	23
3.8. <u>Manejo del ensayo</u>	23
3.8.1. <u>Preparación del suelo</u>	23
3.8.2. <u>Siembra</u>	23
3.8.3. <u>Manejo de malezas</u>	23
3.8.4. <u>Manejo de plagas y enfermedades</u>	24
3.8.5. <u>Riego</u>	24
3.8.6. <u>Fertilización</u>	24
3.9. <u>Datos a evaluar</u>	24
3.9.1. <u>Altura de planta</u>	24
3.9.2. <u>Días a la floración</u>	25
3.9.3. <u>Longitud de hoja</u>	25
3.9.4. <u>Número de macollo</u>	25
3.9.5. <u>Rendimiento de forraje verde (RFV) ha</u>	25
3.9.6. <u>Rendimiento de forraje seco (RFV) ha</u>	25
3.9.7. <u>Análisis económico</u>	25
IV. <u>RESULTADOS</u>	26
4.1 <u>Altura de planta</u>	26
4.2. <u>Días a la floración</u>	27

<u>4.3. Numero de macollo por M2</u>	28
<u>4.4. Rendimiento de forraje verde (RFV) ha</u>	29
<u>4.5. Rendimiento de forraje seco (RFV) ha</u>	30
<u>4.6. Analisis economico</u>	31
<u>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACION</u>	33
<u>VI. RESUMEN</u>	35
<u>VII. SUMMARY</u>	37
<u>IV. LITERATURA CITADA</u>	39
<u>ANEXO</u>	42

I. INTRODUCCIÓN

El pasto Saboya (*Panicum maximum* Jacq), es una gramínea exótica originaria de África, perenne, alta y vigorosa. Según el tercer Censo Nacional Agropecuario (2002) la especie forrajera que se encuentra mayormente difundida a nivel nacional es el pasto Saboya; también conocido como chilena o guinea el cual ocupa el 38,32 % de la superficie de pastos cultivados en el país ^{1/}.

El pasto Saboya es un material muy conocido y en ciertos casos generalizados dentro de la población de ganaderos, especialmente en la zona subtropical, tiene una buena digestibilidad y un contenido de calcio y fósforo alto con relación de otras especies forrajeras, lo cual los hace un material prometedor para ser asociado a otras especies forrajeras.

En la zona de la provincia de Los Ríos es el material mayormente difundido para la alimentación de ganado vacuno. Estudios realizados en pasto Saboya, sometido a sistemas tradicionales de manejo en la Estación Experimental Pichilingue, han determinado que la ganancia en kilogramos de carne / animal / día es de 0,243 y 0,655 para el periodo de mínima y máxima precipitación respectivamente ^{2/}.

En el Ecuador existen aproximadamente 2 millones de hectáreas, dedicados a la crianza de ganado tanto de carne como lechero, la gran mayoría situada en el cinturón subtropical (Santo Domingo, Los Ríos, Guayas y Cañar). Saboya posee una abundante producción forrajera, siempre que cuente con condiciones climáticas favorables, reportando valores a los 35 días de descanso de 602 kg y 2145 kg de rendimiento de Materia seca (MS) por hectárea, para la época seca y lluviosa respectivamente ^{3/}.

1/ Fuente: III Censo Agropecuario 2002. Disponible en www.magap.gbv.ec

2/ Fuente: Anuario de Investigaciones. Estación Experimental Pichilingue, 2013.

3/ Fuente: Censo Agropecuario 2010. Disponible en www.inec.gob.ec

Los ganaderos de las zonas tropicales y especialmente en la zona de estudio, cada vez se ven afectados por los efectos de los cambios abruptos de clima, que desfavorecen la producción de pastos y en consecuencia de su agotamiento el ganado carece de suficiente alimentación por lo que la ganadería en general se hace cada vez más dificultosa.

Uno de los principales problemas en el manejo de pastizales es la poca o nula utilización de fertilizantes o en su debido caso de programas de fertilización para cada zona, así como la utilización de los mismos para lograr incrementos en la producción de forraje verde. Por este motivo para el sector ganadero es muy importante conocer un programa adecuado eficiente y económico de. Adicionalmente el uso de sistemas de irrigación también presenta un problema ya que los agricultores de la zona no utilizan sino las condiciones de invierno por eso el retorno del pasto es muy limitado, lo cual retarda el crecimiento en ciertas épocas del año limitando el paso de los animales sobre estas áreas.

Se han venido promoviendo modelos ganaderos en los cuales la utilización de materiales que sean de rápida adaptación así como de gran soporte y capacidad de carga, ayuden a mejorar los sistemas de producción sostenibles que favorezcan la conservación de la biodiversidad, con la integración de pastos y animales en una misma superficie. Especialmente incluyendo dentro de los mismos la utilización de programas sostenible de fertilización, que mejoren los rendimiento animal/hectárea y su contenido nutricional.

Por esto la importancia de realizar la presente investigación con el objetivo de encontrar una nueva alternativa para la fertilización de especies adaptadas de pastos a las condiciones subtropicales del Ecuador.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

Evaluar la respuesta del pasto Saboya (*Panicum maximun*), establecido bajo dos sistemas de manejo a niveles de fertilización química en la zona de Febres-Cordero. Los Ríos.

1.1.2 Objetivos Específico

- Evaluar el comportamiento del pasto (*Panicum maximun*), a la aplicación de niveles de fertilización química.
- Determinar la dosis y nivel más eficiente entre los tratamientos evaluados.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos.

1.3 Hipótesis

La aplicación de programas de fertilización sobre la producción de forraje verde en el cultivo de pasto Saboya en zonas subtropicales, incrementará el rendimiento de materia seca.

II. MARCO TEORICO

2.1 Características generales del pasto *Panicum máximum* “Saboya”

Rodríguez y Carrasquel indican:

2.1.1 Origen

Es nativa de África tropical y subtropical, pero ha sido cultivada ampliamente en la América del Sur, al Oeste de la India y al Sur y Este de Asia.

Este es un género con más de 500 especies, se adapta a clima cálido, principalmente en los trópicos. Existen numerosos tipos, los cuales han sido descritos en botánica como variedades y los podemos reunir en dos grupos:

a) Grupo de plantas de porte alto que pueden ser utilizados para corte y pastoreo, se establecen por división de cepas y por semilla sexual. Entre estos cultivares tenemos: Coloniao (Brasil), Africana (África), Broadleaf (Pto. Rico), Guinea, Gamelote y Carrizo (Venezuela), Gatton (Australia), Semper verde (Brasil), Sigor y Nchisi (Kenya), y King ranch (USA.).

b) Grupo de plantas más pequeñas Green panic o Slender, Guinea (Var, trichoglume, Petrie en (Australia), Sabi, Makueni, Embú (Kenya),

Otras especies importantes son *Panicum antidotale* Retz (Blue panic), Giant panic, Barwari, Ghamur y Gift (India), *Panicum coloratum*, Lo variedades Kleingrass, Makarikari grass o Makarikariense. En esta especie existen los cultivares Zhilo, Bombatsi, Pollock, Burnett y Bushman mine.

2.1.2 Descripción

Es una gramínea perenne, con raíces profundas, éstas se ensanchan en la corona de la planta formando un corto rizoma. Las hojas son largas y anchas y muy bien distribuidas en los tallos. La altura de la planta depende de la variedad, va de 0,80 hasta más de dos metros. Lo referente al período de floración y producción de semilla se prolonga por un largo tiempo, originándose una maduración irregular en la panícula.

2.1.3 Suelos

El pasto panicum maximun crece en diversos tipos de suelos, es más exigente en suelos fértiles que el pasto Yaraguá. La Guinea puede vivir un largo período de sequía, pero sólo muestra sus mejores condiciones bajo un medio ambiente húmedo, prospera muy bien en suelo recién deforestado. Su mayor productividad es en suelos franco-arcillosos.

2.1.4 Clima

Prospera en climas tropicales y subtropicales. Se cultiva desde el nivel del mar hasta 1.200 mt. Es susceptible a las heladas y su producción puede reducirse a temperatura fría. Esta gramínea es tolerante a la sombra pudiendo convivir bajo la sombra de árboles de leguminosas. Se asocia perfectamente con el Kudzú Tropical y con el Centrosema.

2.1.5 Siembra

Se acostumbra efectuar la siembra al voleo sobre el terreno, cuya vegetación ha sido quemada al final de la estación seca, siendo éste un sistema rudimentario y poco aconsejable. Una adecuada prepa ración del terreno para la siembra permite establecer más rápido el pastizal. Es importante desmenuzar el terreno con los pases necesarios de rastra de discos, los terrones grandes que quedan después del arado, y luego nivelarlo lo mejor posible. Conviene dejar transcurrir unos días para que el suelo se afirme y ofrezca un piso adecuado para esparcir la semilla.

La cantidad de semilla comúnmente usada en Venezuela es de 20 a 25 kg/ha, dependiendo de la germinación de la semilla. Y en algunos casos de 3 a 4 kg/ha, cuando tiene una germinación mayor al 15% algunos ganaderos por no disponer de semilla de buena calidad, efectuaron la siembra por medio de división de cepas, siendo este sistema mucho más caro que el anterior.

2.1.6 Abonamiento

Es conveniente antes de realizar el abono conocer el grado de fertilidad de terreno donde se va a sembrar a fin debe hacerse el análisis correspondiente del terreno. Una vez obtenida esta información se procede a aplicar los elementos minerales requeridos.

2.1.7 Utilización

Su uso es para pastoreo, en raras ocasiones como pasto de corte su capacidad de sustentación es de 2 a 3 unidades animal/ha/ año. Si hay riego y si es fertilizado, su resistencia al pastoreo es buena y su persistencia depende del buen manejo. Los contenidos de proteína cruda en base a materia seca son alrededor del 9% a los 35 días de edad y 7% a los 45 días.

2.2 Ventajas

Engormi (S.f), manifiesta que el *Panicum maximum* naturalmente se caracteriza por:

- Crecimiento especialmente erecto
- Forma macollas durante su desarrollo
- Alrededor de la macolla el terreno queda despoblado de pasto
- Alcanza alturas de aprox. 1,5 a 2 metros en promedio
- Produce aprox. 20 a 40 T/Ha de pasto fresco por cosecha bien cultivada
- Densidad de siembra: 10 Kg./ha
- Días al primer corte: 90 a 120 días después de germinación
- Rotación promedio: 40 a 60 días
- Utilización: Pastoreo y Corte; especialmente para corte pues requiere menos mano de obra
- Palatabilidad: Buena
- Precipitación requerida:
800 a 1000 mm./año
- Tolerancia a la sequía: Media
- Proteína cruda: 7 a 16%
- Energía neta para lactancia o engorde: 0,5 a 1,1 Mcal/Kg de materia seca

- Adaptación: De 0 a 1800 msnm; mejor hasta 1200 msnm
- Suelos: Bien drenados

2.3 Taxonomía

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Subfamilia:	Panicoideae
Tribu:	Paniceae
Género:	Panicum
Especie:	maximum

Fao.org. (2010), menciona que el pasto Saboya (*Panicum maximum*) es una gramínea perenne matorra, alta y vigorosa, con tallos de hasta 3,5 m de altura. Amplias variaciones en el porte. Crece en zonas entre los 1000-1800 mm de precipitación, en los trópicos y subtropicos, en una amplia variedad de suelos. Tolerante a la sombra y al fuego, pero no al anegamiento o a las rigurosas sequías. Produce grandes rendimientos de forraje apetecible y responde bien al estercolado, pero el valor nutritivo disminuye rápidamente con la edad.

Humphreys, L. (1995), determina que el pasto saboya puede resistir pastoreo continuo y pesado (sobrepastoreo) con proporciones de ganado de 2.5 animales por hectárea.

Benítez, A. (1980), dice que la siembra se lo hace fácilmente utilizando semilla o material vegetativo de reproducción. En el primer caso se puede hacer al voleo, con una cantidad de semilla que va de 10 a 30 kg/ha. El mismo autor nos recomienda que la siembra utilizando material vegetativo se haga por división de matas, en líneas o surcos distanciados a 0.50 metros y 0.40 9 metros entre mata y mata. La siembra se realiza después de arar, rastrillar y nivelar el terreno, usando entre 4 y 6 kilogramos de semilla por hectárea, la cual puede ser obtenida y seleccionada directamente del material de campo.

McVaugh, A. (2000), refiere que el pasto Saboya se propaga por semillas. La dispersión es por adherencia a animales o vehículos, y por el agua.

(El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. 2003). Afirma que, este cultivar es un tanto similar al común en cuanto a su forma de crecimiento y tamaño, se caracteriza por presentar una planta con una mayor cantidad de hojas de menor anchura y de textura más suave incluso a la madurez. Tiende a emitir tallos florales y florecer más tardíamente que el cultivar común por lo que se puede deducir que su valor nutritivo se conserva a un nivel muy elevado por mayor tiempo

Joaquín, B y Hernández, A (2001), aclaran que un factor importante que influye en el rendimiento de semillas de gramíneas tropicales es la fertilización nitrogenada. Estudios han demostrado que este elemento es el más importante para aumentar el número de inflorescencias y espiguillas, fotoperiodo, humedad del suelo, manejo y por la especie misma.

UNET (S.f), indica que el Nitrógeno en el crecimiento de los pastos específicamente en las gramíneas es el de mayor interés que cualquier otro elemento. Los pastos toman el (N) en forma de Nitrato (NO_3^-) y Amonio (NH_4^+), es un elemento de gran movilidad en el vegetal, posee movimientos masivos hacia los puntos de crecimiento de las plantas, su ausencia provoca clorosis.

CIAT (2004), menciona que el propósito de una aplicación de fertilizantes es suministrar una cantidad prudente de nutrientes cuando la planta lo demande, durante sus etapas de desarrollo. Además, señala que la mayor o menor cantidad de granos es el resultado de la fotosíntesis y la respiración, éstas son actividades que están influenciadas directa o indirectamente por el contenido de nutrientes.

Según León (2003), el nitrógeno (N) es uno de los principales elementos cuando se refiere a las gramíneas. El N es un elemento muy móvil, la recuperación por N en las gramíneas forrajeras es del orden del 60 %, variando desde 10 % hasta el 88 %, el resto queda en el suelo o se pierde por escurrimiento, lavado, desnitrificación, volatilización e inmovilización biológica.

Villena y Ruiz (2014), indican que las condiciones ecológicas determinan el potencial productivo de las praderas naturales, pudiéndose duplicar la producción mediante la fertilización en tierras de elevado potencial, el laboreo completo está indicado para las mejores zonas del monte donde se establecen praderas y conservado después como silo o heno.

Juárez (s.f.p.), determinó la edad aceptable para el mejor aprovechamiento nutricional para: Tanzania: Alta producción de forraje. Se puede usar hasta los 50 días con su rendimiento de 5,000 kg de MS/ha. Llanero: Crecimiento muy rápido. A los 60 días puede dar un rendimiento es de 5,000 kg de MS/ha. Mulato: Contenido de proteína alto. A los 50 días su rendimiento es de 2,500 kg de MS/ha. Pangola: Su valor energético disminuye poco con la edad. Su rendimiento de MS es de 2,000 kg/ha.

Según Volvamos al campo (2004), el pasto es cultivado básicamente para consumo animal. El uso eficiente consiste en dar al animal la mayor cantidad posible de materia seca por unidad de superficie, precautelando la vida útil de las praderas. Si no se ha mejorado la explotación ganadera o se piensa tecnificar lo que actualmente posee, se deben tener en cuenta cuatro factores determinantes para obtener una mayor producción y productividad; el medio, el pasto, el manejo y el animal.

Agroacademicosmy (2017), menciona que la hierba más tierna contiene mayor cantidad de proteínas, grasas y energía y menos fibra cruda que la hierba madura, rendimiento y la calidad es mayor cuando se hace un pastoreo alto, favorece el rebrote. Los pastos deben poseer un buen valor nutritivo y alta digestibilidad. Buena palatabilidad, no deben ser tóxicos. Buena productividad. Constituye uno de los recursos económicos más importantes, sirviendo como fuente de alimentación para la ganadería.

Iniap (2011), menciona que las especies forrajeras, fundamentalmente las gramíneas responden bien a la aplicación de nitrógeno. La fertilización con nitrógeno provoca una mayor extracción de otros nutrientes como el fosforo, potasio, azufre, magnesio y calcio; si el suelo no dispone de suficientes cantidades para estos elementos y si no son añadidos como fertilizantes, se

pierde el beneficio de la aplicación del nitrógeno y el valor nutricional del forraje. El nitrógeno se debe aplicar en dosis de 2 sacos de urea/ ha, cuando la planta tenga una altura de 10 cm o después de 45 días de la siembra, porque se pierde fácilmente por lixiviación y volatilización.

Para González R. y Anzúlez A. (2013), el rendimiento de materia seca está determinado, entre otros factores por la edad de rebrote. Así a las tres semanas se registran promedios de producción de 19,710 kg MS/ha/año, con medias de 20,250 y 19,170 kg/ha/año; en cambio a las 12 semanas se han registrado 28,941 kg MS/ha/año con medias de 30,912 y 26,970 kg/ha/año en máxima y mínima precipitación respectivamente.

Vélez, (2006), dice que el fósforo es un constituyente de huesos y dientes de los animales y de muchas proteínas y es esencial en el metabolismo energético, su deficiencia causa raquitismo y pobre desarrollo en animales jóvenes, osteomalacia, endurecimiento de las articulaciones, baja fertilidad y poca producción de leche.

Cuesta, G (2012), expone los efectos y la importancia de los siguientes elementos en las plantas:

2.4 Efecto del Nitrógeno

La presencia del Nitrógeno en las plantas es indispensable para promover el crecimiento de tallos y hojas en pastos, corrige el amarillamiento cuando este fenómeno se da por falta de Nitrógeno, pues también se puede dar por falta de hierro (Fe). Así mismo el Nitrógeno es un elemento fundamental en la nutrición de los microorganismos que existen en el suelo, siendo indispensables 28 para la nutrición de las plantas, el Nitrógeno es indispensable para la producción de proteínas en vegetales comestibles.

2.5 Importancia del Fósforo

Es importante la presencia del fósforo en las plantas, fortalece el desarrollo de las raíces, estimula la formación de botones en flores y frutillas en árboles,

evita el fenómeno del aborto, que es la caída prematura de flores, frutos etc, su movimiento en la tierra es lento a comparación de otros elementos nutricionales por lo que se deben usar formulaciones bajas.

2.6 Importancia del Potasio

El Potasio en las plantas, como los otros dos elementos anteriores, también tiene funciones en la nutrición, promueve el desarrollo y crecimiento de flores y frutos, provoca resistencia a las plantas contra plagas y enfermedades, heladas y sequías, determina la mayor o menor coloración en flores y frutales y el sabor en estos últimos es así mismo esencial para la formación de almidones y azúcares.

2.7 Importancia del Azufre

El azufre en las plantas es un compuesto de varios aminoácidos, es esencial para la formación de proteínas, la fertilización con Azufre aumenta los niveles de proteínas en los pastos por lo tanto mejora la calidad del forraje, incrementa la eficiencia de los fertilizantes que contienen nitrógeno guardando sinergia entre sí.

IPNI (2009), manifiesta que la fertilización es una de las mejores herramientas para incrementar la oferta de forraje por unidad de superficie, la producción animal, el adecuado suministro de nutrientes asegura la persistencia de las pasturas y mejora la calidad del forraje, al fertilizar se debe considerar, priorizar las pasturas de mayor capacidad productiva, optimizar el aprovechamiento del forraje, por medio de, carga adecuada, utilización oportuna, ajustar la carga, mejora el aprovechamiento del forraje y favorece la redistribución de nutrientes.

AGRITEC (2010), dice que la baja calidad y cantidad de pastura se da por el mal manejo de pasto, no se le proporciona el tiempo adecuado de descanso después de haber sido pastoreado, los ganaderos casi no implementan tecnología apropiada, otra causa de la mala calidad y cantidad de la pasturas que se tiene en la zona es debido a que no se acostumbra a utilizar fertilizantes para obtener mayor desarrollo de los pastos.

DELCORP S.A (2015), indica que el Potasio interviene en la apertura y cierre de las estomas en la planta, logrando un equilibrio hídrico en el interior regulando de manera eficiente procesos fisiológicos como la transpiración, además el cultivo se torna menos vulnerable al ataque de enfermedades

SEPHU (2010), manifiestan que para hacer unas recomendaciones generales de abonado centraremos el cultivo del pasto en pastizales permanentes con rotación cada 45 días y abonados de uno 200 kg de en cada rotación, con un total de 1.600 kg de fertilizante químico anuales.

Molina (2007), dice que la fertilidad es vital para que un suelo sea productivo, aunque un suelo fértil no necesariamente es productivo, debido a que existen otros factores de tipo físico como mal drenaje, escasa profundidad, piedra superficial, déficit de humedad, etc, que pueden llegar a limitar la producción, aun cuando la fertilidad del suelo sea óptima. El grado de potencial productivo de un suelo está determinado por sus características químicas y físicas.

Terranova, M. (1995), señala que para controlar las malezas de hoja ancha y arbustiva, se emplean herbicidas como el Picloram + 2,4D (Tordon) que es un herbicida sistémico y específico para el combate de malezas de hoja ancha y arbustos en pastos (potreros), aplicados en el periodo de crecimientos vigoroso de la maleza. Se usa un litro para 200 litros (0.20 ml por litro de agua).

INIAP (2003), indica que bajo pastoreo, por lo general es raro observar ataques de enfermedades e insectos, pero en potreros en descanso y en especial en las hojas viejas se presenta una ligera incidencia de Cercospora, sin importancia económica. En cuanto a insectos en rebrotes muy jóvenes puede presentarse eventualmente ataques de falsa langosta o cogollero (*Spodoptera frugiperda*).

Watkins, M. (2001), afirmo que el pasto saboya produjo progresivamente más forraje, cuando el corte se efectuó a 1, 2, 3 meses de intervalo, respectivamente. Estos mismos autores realizaron un ensayo para probar el efecto de frecuencia y altura de corte en la producción y porcentaje de proteína en algunas forrajeras entre ellas leguminosas y gramíneas como el saboya, y concluyeron que mientras más largo el intervalo de corte, mayor es la producción

de forraje, y que no se debe cortar a menos de 15 centímetros de la línea del suelo con una frecuencia de 6 a 8 semanas.

Bernal, E. (1997), refiere que en estudios sobre pasto saboya observó que al aumentar el intervalo de corte, se aumentó el rendimiento del pasto especialmente cuando se corta cada 6 semanas en relación al corte de cada 3 semanas. Concluye que el pasto guinea debe usarse con intervalo de corte de 6 y 9 semanas.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y descripción del campo experimental

El presente trabajo experimental se realizó en los terrenos de la Granja Experimental “San Pablo” perteneciente a 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%, tensión de vapor 25.9 Mb, punto de Rocío 22.5 °C y una evaporación de 639.8 mm. Heliofania diría 3.5 HI (horas luz).
1/

Las coordenadas geográficas son longitud oeste 277438.26 UTM, latitud sur 110597.97 UTM y altitud de 8 msnm.

3.2 Material Vegetativo

Se utilizó estolones de pasto de la variedad Saboya *Panicum maximun*, los mismos que presentaron las siguientes características 2/:

- ❖ Adaptación: Alturas a 2.000 m.s.n.m, ph del suelo de 5,1 a 7.5 con una fertilidad del suelo de media a baja y tolera encharcamientos semi-prolongados.
- ❖ Uso: Pastoreo y corte.
- ❖ Cantidad de semilla: 13-15 kg/ha. (VC 52 %), con una profundidad de 1 cm.
- ❖ Producción: 40-85 toneladas de forraje verde al año según fertilización.
- ❖ Establecimiento: 120 días, primer pastoreo y luego cada 90 días.
- ❖ Capacidad de carga: En época de lluvia de 2-3 cabezas/ha/año, en época seca 1-2 cabezas/ha según fertilización.

1/ Datos tomados de la estación meteorológica de la FACIAG 2017

2/ Manual de pastos INIAP.2010.

- ❖ Calidad de Forraje: Susceptible al Salivazo, baja tolerancia a encharcamiento, pastoreo medio.
- ❖ Planta con hojas erectas y largas de color verde oscuro, es un pasto dulce muy palatable, tiene un nivel del 14 % de proteína llegando a niveles de hasta 16 % con altos niveles de fertilización y períodos más cortos de pastoreo. Digestibilidad 50-62 %

3.3 Factor a Estudiar

Variable dependiente: Comportamiento del pasto Saboya.

Variable Independiente: Programa de fertilización y aplicación de riego.

3.4 Tratamientos

Para determinar los tratamientos se utilizará la siguiente tabla:

	Tratamiento	Dosis kg/ha				
		N	P	K	S	Zn
T1	Con Riego	0	0	0	0	0
T2	Con Riego	40	10	20	10	1
T3	Con Riego	80	30	40	20	2
T4	Con Riego	120	50	80	40	3
T5	Sin Riego	0	0	0	0	0
T6	Sin Riego	40	10	20	10	1
T7	Sin Riego	80	30	40	20	2
T8	Sin Riego	120	50	80	40	3

3.5 Métodos:

Los métodos utilizados fueron:

- ❖ Deductivo-Inductivo,
- ❖ Inductivo- Deductivo,
- ❖ Experimental

3.6 Diseño Experimental

El diseño que se utilizó, fue bloques completos al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones.

3.7 ANDEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Repeticiones	2
Tratamientos	7
Error Experimental	14
Total	23

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

3.8 Manejo del ensayo

3.8.1 Preparación del suelo

Para la preparación del suelo se efectuó con dos pases de rastra y romplow en diferentes sentidos, quedando de esta manera el suelo bien mullido previo a la siembra.

3.8.2 Siembra

Se estableció a través de material vegetativo, por medio de plantas vigorosas, se las depositó en matas a una distancia de siembra de 0,60 x 0,60 m.

3.8.3 Manejo de malezas

El control de malezas se realizó aproximadamente a los 25 días después de establecido el ensayo, los productos utilizados fueron; Picloram + 2.4 D (Tordón) a razón de 1.5 L/ha.

Para la aplicación de los herbicidas se empleó una bomba de mochila (CP-3) a presión de 20 litros, de 40 lb. Antes de la aplicación de los herbicidas se

realizó la respectiva calibración del equipo para determinar un volumen de agua de 200 L/ha.

Posteriormente cuando el cultivo presentaba una mayor edad se procedió a realizar controles manuales (socola) para eliminar malezas que se presentaron en sus etapas posteriores.

3.8.4 Manejo de plagas y enfermedades

Se realizaron varios monitoreos durante el desarrollo del ensayo, para el control de insectos se aplicó Cypermetrina en dosis de 250 cc/ha a los 45 días después de la siembra.

3.8.5 Riego

Esta labor se la realizó según lo estipulado en el cuadro de tratamiento 1, según lo expuesto en el presente trabajo experimental de campo.

3.8.6 Fertilización

Se aplicaron fuentes de N-P-K-S-Zn en diferentes dosificaciones en los 7 tratamientos a los 15, 45 y 90 días después de la implementación del ensayo, en cuanto el testigo no se le aplicará ningún fertilizante. Se puede observar el esquema de fertilización usado en el Cuadro de los Tratamientos.

Se usaron como fuente de Nitrógeno urea (46%N), fuente de fósforo el Triple superfosfato, Muriato de potasio, Sulfato de amonio (24 % S), Sulfato de zinc (36 % zn).

3.9 Datos a Evaluar

3.9.1 Altura de planta

Se tomaron diez plantas al azar por tratamiento después de la aplicación de los fertilizantes, para ellos se procedió a tomar la distancia correspondiente entre la superficie del suelo al ápice de la panícula más sobresaliente, pero sin incluir a las aristas. Su promedio se expresó por centímetros.

3.9.2 Días a la floración

Para poder determinar el promedio de días a floración, se realizó inspecciones semanales a partir de los 60 días, hasta lograr el 50 % más uno de floración por parcela.

3.9.3 Longitud de la hoja

En las diez hojas de las plantas escogidas en el dato anterior, se midió en centímetros la longitud tomada desde su base hasta el ápice de la misma. Su resultado se determinó en cm al momento que la planta presento su madurez.

3.9.4 Número de macollos

Para determinar esta variable se lanzó un marco de un metro cuadrado por área útil, y se procedió a contar los macollos a los 60 días después de la implementación del ensayo.

3.9.5 Rendimiento forraje verde (RFV) / ha.

Se lo determinó en función del peso, donde se realizó el corte a una altura de 15 cm desde la superficie del suelo proveniente de una muestra representativa obtenida en 1m². Luego se procedió a pesarlo y su resultado se expresó primeramente en Kg/ ha y luego se lo paso a Tn / ha.

3.9.6 Rendimiento forraje seco (RFS) / ha.

La misma muestra que se tomó en el dato anterior se usó para determinar el peso de materia seca, donde se utilizó una estufa para secar las muestras a una temperatura de 60 °C, durante 24 horas y obtener el peso en gramos que luego fue transformado en kg/ha y luego se lo paso a Tn / ha.

3.9.7 Análisis económico

Se lo estableció en función del costo – beneficio de cada uno de los tratamientos evaluados

IV. RESULTADOS

4.1 Altura de planta

En el Cuadro 2, se registran los valores correspondientes a la de altura de planta, el análisis de varianza logró diferencias altamente significativas. El promedio general fue de 183,52 cm y el coeficiente de variación 1,50 %.

La mayor altura de planta se registró en el tratamiento T4 con aplicaciones de riego con 197,17 cm, estadísticamente igual al T3, el menor valor se presentó en el T5 con 150,53 cm.

Cuadro 2. Altura de planta en la, “Respuesta del pasto Saboya (*Panicum maximun*), establecido bajo dos sistemas de manejo a niveles de fertilización química en la zona de Babahoyo”, FACIAG, UTB. 2019

TRATAMIENTOS		DOSIS KG/HA					ALTURA DE PLANTA (cm)
		N	P	K	S	Zn	
T1	Con Riego	0	0	0	0	0	158,33 d
T2	Con Riego	40	10	20	10	1	191,00 abc
T3	Con Riego	80	30	40	20	2	197,17 ab
T4	Con Riego	120	50	80	40	3	197,97 a
T5	Sin Riego	0	0	0	0	0	150,53 e
T6	Sin Riego	40	10	20	10	1	188,75 c
T7	Sin Riego	80	30	40	20	2	190,12 bc
T8	Sin Riego	120	50	80	40	3	194,32 abc
Promedio general							183,52
Significancia estadística							**
Coeficiente de variación (%)							1.50

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

**= altamente significativo

4.2 Días a la floración

Los promedios de días a la floración se presentan en el Cuadro 3. El análisis de varianza presentado fue altamente significativo en todas las evaluaciones, el promedio general fue 101,63 días, siendo el coeficiente de variación de 1,98 %.

El tratamiento T4 presentó el mayor número de días a la floración entre todos los tratamientos con 114,67 días, siendo estadísticamente igual al T8, mientras que el menor valor se reportó a los 86,33 días correspondientes al T5.

Cuadro 3. Días a la floración en la, “Respuesta del pasto Saboya (*Panicum maximum*), establecido bajo dos sistemas de manejo a niveles de fertilización química en la zona de Babahoyo”, FACIAG, UTB. 2019.

TRATAMIENTOS		DOSIS KG/HA					DÍAS A LA FLORACIÓN
		N	P	K	S	Zn	
T1	Con Riego	0	0	0	0	0	90,00 f
T2	Con Riego	40	10	20	10	1	99,00 de
T3	Con Riego	80	30	40	20	2	107,67 bc
T4	Con Riego	120	50	80	40	3	114,67 a
T5	Sin Riego	0	0	0	0	0	86,33 f
T6	Sin Riego	40	10	20	10	1	98,00 e
T7	Sin Riego	80	30	40	20	2	104,00 cd
T8	Sin Riego	120	50	80	40	3	113,33 ab
Promedio general							101,63
Significancia estadística							**
Coeficiente de variación (%)							1.98

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

**= altamente significativo

4.3 Numero de macollos por M2

Los números de macollos por metro cuadrado se presentan en el Cuadro 4. El análisis de varianza tuvo alta significancia estadística en todas las evaluaciones, el promedio general fue 253,13 macollos por M2, siendo el coeficiente de variación de 1,32 %.

El tratamiento T4 presento el mayor número de macollos por M2 entre todos los tratamientos con 287,33 siendo estadísticamente igual al T8, mientras que el menor valor se registró en el T5 con 214,67 macollos por M2.

Cuadro 4. Numero de macollos por M2 en la, “Respuesta del pasto Saboya (*Panicum maximun*), establecido bajo dos sistemas de manejo a niveles de fertilización química en la zona de Babahoyo”, FACIAG, UTB. 2019.

TRATAMIENTOS		DOSIS KG/HA					NUMERO DE MACOLLOS M2
		N	P	K	S	Zn	
T1	Con Riego	0	0	0	0	0	215,33 d
T2	Con Riego	40	10	20	10	1	243,00 c
T3	Con Riego	80	30	40	20	2	270,00 b
T4	Con Riego	120	50	80	40	3	287,33 a
T5	Sin Riego	0	0	0	0	0	214,67 d
T6	Sin Riego	40	10	20	10	1	243,67 c
T7	Sin Riego	80	30	40	20	2	269,00 b
T8	Sin Riego	120	50	80	40	3	282,00 a
Promedio general							253, 13
Significancia estadística							**
Coeficiente de variación (%)							1.32

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

**= altamente significativo

4.4 Rendimiento de forraje de verde (RFV) / ha

En el Cuadro 5, se presentan los valores de producción de forraje verde. El análisis de varianza alcanzó altas diferencias significativas, el promedio general fue 131,33 Tn/ha y el coeficiente de variación 0,59 %.

El tratamiento correspondiente al T4 con aplicaciones de riego y dosificaciones especificadas en el cuadro de tratamientos fue el que alcanzo el mayor valor con 135,83 Tn/ha, siendo estadísticamente igual al T3 y superior a los demás, el menor valor se registró en el T5 con 126 Tn/ha.

Cuadro 5. Rendimiento de forraje verde por ha en la, “Respuesta del pasto Saboya (*Panicum maximun*), establecido bajo dos sistemas de manejo a niveles de fertilización química en la zona de Babahoyo”, FACIAG, UTB. 2019.

TRATAMIENTOS		DOSIS KG/HA					RFV/HA
		N	P	K	S	Zn	
T1	Con Riego	0	0	0	0	0	129,87 e
T2	Con Riego	40	10	20	10	1	132,76 bc
T3	Con Riego	80	30	40	20	2	134,90 ab
T4	Con Riego	120	50	80	40	3	135,83 a
T5	Sin Riego	0	0	0	0	0	126,00 f
T6	Sin Riego	40	10	20	10	1	128,29 e
T7	Sin Riego	80	30	40	20	2	130,43 de
T8	Sin Riego	120	50	80	40	3	132,53 cd
Promedio general							131,33
Significancia estadística							**
Coeficiente de variación (%)							0.59

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

**= altamente significativo

4.5 Rendimiento de forraje seco (RFS) / ha

Los valores correspondientes al rendimiento de forraje seco se pueden observar en el cuadro 6, donde el análisis de varianza alcanzó diferencias significativas, el promedio general fue 22,62 Tn/ha y el coeficiente de variación 1.98 %.

El mayor valor de forraje seco se registró en el tratamiento T4 con 24,57 Tn/ha, siendo igual estadísticamente al T3 y superior a los demás tratamientos, el menor valor se registró en el tratamiento T6 con 20,67 Tn/ha.

Cuadro 6. Rendimiento de forraje seco por ha en la, “Respuesta del pasto Saboya (*Panicum maximum*), establecido bajo dos sistemas de manejo a niveles de fertilización química en la zona de Babahoyo”, FACIAG, UTB. 2019.

TRATAMIENTOS		DOSIS KG/HA					RFS/HA
		N	P	K	S	Zn	
T1	Con Riego	0	0	0	0	0	22,37 c
T2	Con Riego	40	10	20	10	1	23,07 bc
T3	Con Riego	80	30	40	20	2	24,23 ab
T4	Con Riego	120	50	80	40	3	24,57 a
T5	Sin Riego	0	0	0	0	0	20,85 d
T6	Sin Riego	40	10	20	10	1	20,67 d
T7	Sin Riego	80	30	40	20	2	22,13 c
T8	Sin Riego	120	50	80	40	3	23,10 bc
Promedio general							22,62
Significancia estadística							**
Coeficiente de variación (%)							1.98

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

**= altamente significativo

4.6 Análisis económico

En los Cuadros 7 y 8, se presentan los costos fijos/ha y el análisis económico. El costo fijo fue de \$ 961,95. En el análisis económico todos los tratamientos fueron rentables, destacándose el tratamiento T4 el cual reflejó el mayor beneficio neto con \$ 660,25.

Cuadro 7. Costo fijo / ha en la, “Respuesta del pasto Saboya (*Panicum maximum*), establecido bajo dos sistemas de manejo a niveles de fertilización química en la zona de Babahoyo”, FACIAG, UTB. 2019.

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Alquiler de terreno	Ha	1	300	300
Semilla	Saco	1	105	105
Rastra y Romplow	U	2	25	50
Control de malezas				
Tordón	L	3	16	48
Amina 2-4D	L	2	6,5	13
Aplicación	jornales	10	12	120
Fertilización				
Nitrógeno	saco	7	19	133
Aplicación	jornales	6	12	72
Cypermtrina (250 cc)	frasco	1	9,5	9,5
Aplicación	jornales	2	12	24
Sub Total				874,5
Administración (10%)				87,45
Total Costo Fijo				961,95

Cuadro 7. Análisis económico en la, “Respuesta del pasto Saboya (*Panicum maximun*), establecido bajo dos sistemas de manejo a niveles de fertilización química en la zona de Babahoyo”, FACIAG, UTB. 2019.

TRATAMIENTOS		DOSIS KG/HA					RENDIMIENTO Tn / ha	VALOR DE PRODUCCIÓN (\$)	COSTOS DE PRODUCCION			BENEFICIO NETO (USD)
		N	P	K	S	Zn			FIJOS	JORNADAS	TOTAL	
T1	Con Riego	0	0	0	0	0	22,37	1498,8	961,95	24,00	985,95	512,85
T2	Con Riego	40	10	20	10	1	23,07	1545,7	961,95	24,00	985,95	559,75
T3	Con Riego	80	30	40	20	2	24,23	1623,4	961,95	24,00	985,95	637,45
T4	Con Riego	120	50	80	40	3	24,57	1646,2	961,95	24,00	985,95	660,25
T5	Sin Riego	0	0	0	0	0	20,85	1378,9	961,95	24,00	985,95	392,95
T6	Sin Riego	40	10	20	10	1	20,67	1384,9	961,95	24,00	985,95	398,95
T7	Sin Riego	80	30	40	20	2	22,13	1482,7	961,95	24,00	985,95	496,75
T8	Sin Riego	120	50	80	40	3	23,1	1547,7	961,95	24,00	985,95	561,75

Jornal = \$ 12,00

Costo T pasto seco = \$ 67

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Bajo la condición en que se desarrolló el presente trabajo experimental de campo, se puede concluir lo siguiente:

- ❖ Conforme avanzó la edad del pasto Saboya (*Panicum maximum*) la producción de forraje se incrementó de forma lineal en aquellos tratamientos que tuvieron riego y fertilización la misma que fue asimilada de una mejor forma por la planta.
- ❖ Se pudieron encontrar diferencias en cuanto a las alturas de plantas, prevaleciendo siempre las que estaban provistas de riego y fertilización, en cuanto a la variable rendimiento de materia seca el tratamiento que obtuvo la mayor producción fue el T4 con 24,57 Tn /ha, logrando de esta forma una mayor utilidad neta.
- ❖ Todos los tratamientos donde se aplicó riego con fertilización, estuvieron por encima de los testigos logrando mayor rendimiento.
- ❖ La aplicación de un programa balanceado de fertilización, incide sustancialmente sobre el comportamiento y rendimiento del cultivo de pastos en la zona de ensayo.

Por lo expuesto se recomienda:

- ❖ Realizar las aplicaciones de fertilizantes con elementos que contengan fuentes de Nitrógeno, Potasio, Fosforo, Azufre y Zinc en el cultivo de pasto Saboya, bajo condiciones de riego, estableciendo las condiciones agrónomica indicadas en el trabajo experimental.
- ❖ Aplicar los fertilizantes químicos basándose en los análisis de suelo y requerimientos del cultivo de pasto.

- ❖ Efectuar otros trabajos experimentales de campo con materiales de siembra diferentes, fuentes de fertilizantes y bajo otras condiciones de manejo agronómico.

VI. RESUMEN

El presente trabajo experimental se realizó en los terrenos de la Granja Experimental “San Pablo” perteneciente a 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%, tensión de vapor 25.9 Mb, punto de Rocío 22.5 °C y una evaporación de 639.8 mm. Heliofania diría 3.5 HI (horas luz). 1/ Las coordenadas geográficas son longitud oeste 277438.26 UTM, latitud sur 110597.97 UTM y altitud de 8 msnm.

El material genético utilizado fue el pasto Saboya (*Panicum maximum*) el cual se lo obtuvo del sector de la Ganadería de la Facultad antes mencionada. Los objetivos que se plantearon en el siguiente trabajo experimental fueron evaluar el comportamiento del pasto (*Panicum maximum*), a la aplicación de niveles de fertilización química. Determinar la dosis y nivel más eficiente en el ensayo y el análisis económico de los tratamientos para determinar la rentabilidad.

Los tratamientos estudiados fueron las aplicaciones de fuentes de N, P, K, S y Zn con y sin aplicaciones de riego, teniendo dos testigos a los cuales no se les aplico ningún fertilizante. El diseño experimental utilizado fue de Bloques Completamente al Azar con ocho tratamientos y tres repeticiones. Para la comparación y ajustes de medias de los tratamientos, se utilizará la prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Durante el presente trabajo experimental se realizaron las labores agrícolas tales como: preparación del suelo, siembra, riego, control de malezas, fertilización, control de plagas y enfermedades. Los datos evaluados fueron altura de planta, días a la floración, número de macollos por metro cuadrado, rendimiento de forraje verde (RFV)/ha, rendimiento de forraje seco (RFS)/ha y análisis económico.

Una vez obtenido los resultados se evidenció que la altura de planta correspondiente al tratamiento T4 presento el mayor valor con 197,97 cm, en los días a la floración se evidencia que el mayor número de días en que la plata tarda en madurar se presentó en el tratamiento T4 con 114,67 días, el mayor número de macollos por metro cuadrado se lo obtuvo en el tratamiento T4 con 287, 33, de igual manera los valores correspondientes al rendimiento de forraje verde y seco con 135,83 y 24,57 Tn/ha respectivamente, los cuales se presentaron en el tratamiento T4 y finalmente el mayor beneficio neto se reportó con \$ 660,25 en el rendimiento obtenido en el tratamiento T4 .

VII. SUMMARY

The present experimental work was carried out in the fields of the Experimental Farm "San Pablo" belonging to the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located in the Km 7 ½ of the Vía Babahoyo – Montalvo. La Zone is of tropical climate Humid, according to the classification of HOLDRIBGE, with an average annual temperature of 24.7 ° C, an annual average precipitation of 1500.7 mm, relative humidity of 85.5%, vapour voltage 25.9 Mb, Dew point 22.5 ° C and a evaporation of 639.8 mm. Heliofania would say 3.5 Hl (light hours). 1/The Geographical coordinates are longitude West 277438.26 UTM, south latitude 110597.97 UTM and altitude of 8 masl.

The genetic material used was Savoy grass (*Panicum maximun*) which was obtained from the Livestock sector of the aforementioned Faculty. The objectives that were raised in the following experimental work were to evaluate the behavior of the pasture (*Panicum maximun*), to the application of levels of chemical fertilization. To determine the most efficient dose and level in the trial and economic analysis of treatments to determine profitability.

. The treatments studied were the applications of sources of N, P, K, S and Zn with and without irrigation applications, having two witnesses to which no fertilizer was applied. The experimental design used was Completely Randomized Blocks with eight treatments and three replicates. For The comparison and mean adjustments of the treatments, Tukey's test will be used at 95% of probabilities.

During This experimental work, agricultural work was carried out such as: soil preparation, sowing, irrigation, weed control, fertilization, pest control and disease. The data assessed were plant height, days to flowering, number of tillers per square metre, green forage yield (RFV)/ha, dry forage yield (RFS)/ha and economic analysis.

Once obtained the results showed that the plant height corresponding to the

treatment T4 presented the highest value with 197.97 cm, in the days to flowering it is evident that the greatest number of days when the silver takes maturing was introduced in the treatment T4 with 114.67 days, the highest number of tillers per square metre was obtained in the T4 treatment with 287, 33, likewise the values corresponding to the yield of green and dry forage with 135.83 and 24.57 Tn/ha respectively, which were presented in the T4 treatment and finally the greatest net benefit was reported with \$660.25 in the performance obtained in the T4 treatment.

IV. LITERATURA CITADA

AGRITEC. 2010. Manejo de pastos tropicales obtenido de manejo de pastos tropicales:

http://agrytec.com/pecuario/index.php?option=com_content&id=1494:manejo-de-pastos-tropicales

Agroacademicosmy. (2017) Características de los pastos como alimento de los bovinos.

<http://agroacademicosmy.blogspot.com/2017/06/pasto-saboya-panicum-maximum.html>

BERNAL, E. (1967). Pastos y ganados para la Costa Atlántica. Boletín de divulgación N° 15. Instituto Colombiano Agropecuario. pp 156.

BENITEZ, A. 1980. Pastos y forrajes. 1 a ed. Quito, Ecuador. Edit. Universidad Central del Ecuador. pp 136-140.

Bovinos - Veracruz, 2014. Disponible en www.tiesmexico.cals.cornell.edu

B.M.Joaquín, A. Hernández. Artículo científico, "Fertilización Nitrogenada y momento de cosecha en la producción de semilla de pasto Guinea. Parámetros y Componentes de Rendimiento. Pasturas Tropicales; Vol. 23, No. 2

Ciat. 2004. Manejo agronómico del arroz y otros cultivos, en suelos aluviales. In seminario de capacitación: Tecnología del arroz. Bogotá.

Cuesta, G 2012. Establecer los rendimientos de los pastos alemán (*Echinochloa polystachia*) y rabo de gallo (*Hymenachne amplexicaulis*) con 4 diferentes niveles de fertilización completa en la hacienda "La Mina" parroquia la Victoria cantón Salitre. Tesis de grado. Universidad de Guayaquil. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guayaquil, Ecuador. p 27 – 30.

DELCORP S.A. 2015. DAP y Muriato de Potasio. Obtenido de DAP y Muriato de Potasio:

<http://www.delcorp.com.ec/index.php/divisiones/fertilizantes/fertilizantessimples/fosfato-diamonico-dap>

Engormix S.f Disponible en: <http://www.engormix.com/>

FAO (2010) <http://www.fao.org>. Panicum maximum, guinea grass, colonial grass, Tanganyika.

González R. y Anzúlez A. 2013. Manual de Pastos Tropicales para la Amazonia Ecuatoriana. Consultado el 15 de jun. 2014. Disponible en: [file:///C:/Users/Marjorie/Downloads/manual-pastos-tropicales-rae%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Marjorie/Downloads/manual-pastos-tropicales-rae%20(2).pdf).

<http://biblioteca.unet.edu.ve/>

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA PECUARIAS (INIAP) (2003). Manual de pastos tropicales Quito-Ecuador. pp 45-78.

INIAP. 2011. Guía de manejo de pastos para la sierra sur ecuatoriana. Estación Experimental del Austro. Boletín Divulgativo N° 407. Cuenca, Ecu. P. 10. Disponible en <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos>

IPNI. 2009. Fertilización de forrajeras. Obtenido de Fertilización de forrajeras: [https://www.ipni.net/ppiweb/iaarg.nsf/\\$webindex/DCE11B53CC2434A08525756D007825BC/\\$file/7.pdf](https://www.ipni.net/ppiweb/iaarg.nsf/$webindex/DCE11B53CC2434A08525756D007825BC/$file/7.pdf)

HUMPHREYS, L. (1995). A Guide to better pasture for the tropics and sud tropics. Publisher by NSW Agricultura 5th edition: Grasses for the tropics: Guinea grass (Panicum maximum). Florida pp 145.

- Juárez, L. s.f.p. Valor nutritivo de gramíneas forrajeras tropicales para bovinos (en línea) Veracruz, ME. Consultado el 16-jun-2014. Disponible en www.tiesmexico.cals.cornell.edu
- MCVAUGH, R., (2000). Gramineae. En W. R. Anderson (ed.). Flora Novo Galicana. A descriptive account of the vascular plants of Western Mexico, Vol. 14. The University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan. pp 89-99.
- Molina E. 2007 Análisis de suelos y su interpretación. Centro de Investigaciones Agronómicas, UCR, Costa Rica. 8p
- León, R. 2003. Pastos y forrajes. Producción y manejo. Edición Agustín Álvarez. Cía. Ltda. Quito – Ecuador.
- Rodríguez-Carrasquel en la revista online FONAIAP <http://sian.inia.gob.ve/>
- Sephu 2010. Recomendaciones de fertilización de pastizales en rotación de 45 días. Revista virtual. Sociedad española de productos húmicos. Dpto. Técnico SEPHU S.A. Zaragoza. España. disponible: https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/81972/042---23.02.10
- TERRANOVA, M. (1995). Enciclopedia Agropecuaria; Producción Agrícola Santa Fe de Bogotá Colombia. Panamericana formas e impresiones. pp 156.
- Villena, F.E; Ruiz, M.J. 2014. Manual práctico de ganadería. Grupo Cultural/Prisma. Madrid, España. p 478.
- Volvamos al campo. 2004. Manual del Ganadero Actual. Grupo Latino Ltda. Tomo 2. Colombia pp. 946, 947, 948- 949.
- WATKINS, M. 2001. Effect of frequency and height of cutting on the yields stand and protein content of some forage in El Salvador. Agronomy, Journal. University of Puerto Rico. Puerto Rico. pp 291- 296.

ANEXO

Fotografías de las labores agrícolas y toma de datos del trabajo experimental



Foto 1: Toma de altura de planta



Foto 2: Toma de datos de número de macollos



Foto 3: Monitoreo de presencia de plagas y enfermedades en el cultivo



Foto 4: Observación periódica de días a la floración del cultivo