

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA TIERRA
ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

EVALUACIÓN DE TRES VARIEDADES DE (*PANICUM MÁXIMUM*), A DISTINTAS EDADES DE CORTES EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN POSGRADO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD AMAZÓNICA.

AUTOR:

IVAN SANTIAGO TZUINGUI SHARIANA

DIRECTOR:

DR. ISMAEL LEONARD ACOSTA. PhD.

Puyo-Pastaza-Ecuador

2016

RESPONSABILIDAD

El proyecto de investigación de grado denominado “EVALUACIÓN DE TRES VARIEDADES DE (*Panicum máximum*), A DISTINTAS EDADES DE CORTES” fue desarrollado con base a una investigación profunda, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente todas las ideas y criterios emitidos en la presente investigación son de absoluta y exclusiva responsabilidad de mi autoría.

La propiedad intelectual de la investigación le corresponde exclusivamente al autor y a la Universidad Estatal Amazónica.

Ivan Santiago Tzingui Shariana

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo de Investigación fue desarrollado por el Señor Ivan Santiago Tzuingshi Sharihana con numero de cedula N° 1600621294 el mismo que es egresado de la Escuela de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Estatal Amazónica cumpliendo todas las normas establecidas, bajo mi supervisión

Doc. Ismael Leonard Acosta
DIRECTOR DE TESIS

Certificado de prevención de coincidencia y/o plagio

a. **Certificado de aprobación por tribunal de sustentación.**

b. Agradecimiento.

Agradezco a Dios todo poderoso y la Virgen por todas las bendiciones que me han brindado a lo largo de mi vida, a mi familia por acompañarme siempre en las buenas y en las malas; a mis padres Salvador Tzuingui y Angelina Shariana, por la crianza y los valores inculcados.

De la misma forma agradezco a la vida por darme la oportunidad de conocer a personas de alta calidad humana de la Universidad Estatal Amazónica, quienes con toda su voluntad me han colaborado en el desarrollo de este trabajo investigativo:

A mi tutor, el Dr. Ismael Leonard Acosta PhD, quien me ha brindado todo su apoyo desde el inicio, hasta la culminación de este trabajo de investigación, pero sobre todo agradezco su preocupación y el tiempo dedicado, para que este trabajo se desarrolle de la mejor manera.

A la Dra. Verena Torres, quien incondicionalmente me ha brindado su apoyo en la realización de los análisis estadísticos de los datos de este trabajo A directivos, profesionales y trabajadores del Centro de Investigación Posgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica (CIPCA), por su apoyo incondicional durante el desarrollo del trabajo de campo.

A mis compañeros estudiantes, y demás amigos, autoridades, docentes, empleados y trabajadores de la Universidad Estatal Amazónica por ser una importante parte de mi vida como fue mi formación universitaria.

“A todos ellos que Dios los bendiga”

Ivan

c. Dedicatoria.

El presente trabajo y el esfuerzo que conllevó realizar, lo dedico con mucho cariño a mis padres; Sr. Salvador Tzuingui y Sra. Angelina Shariana a quienes a la vez admiro respeto

por ser excelentes personas y padres, por inculcar valores y sus consejos que me han ayudado a lograr muchas cosas en la vida.

A mis hermanos, quienes me han apoyado y motivado en todo momento, y que Dios les de todas las bendiciones en sus hogares. A quienes debo gran parte haber culminado satisfactoriamente mi carrera universitaria.

A todo mi familia que de alguna u otra manera han estado apoyándome, como también no dedicarles este trabajo a mis cuñados la cual han estado presente colaborando en todo lo necesario.

A mis amigos que me han alegrado la vida y me apoyan incondicionalmente, los quiero mucho.

A todos ellos les dedico este trabajo.

Ivan

d. Resumen ejecutivo y palabras claves.

Con el objetivo de evaluar el comportamiento de tres cultivares de *Panicum máximum* “Común, Enana y Mombaza” se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 3 réplicas considerando las edades de corte) como variable concomitante. Las medidas tomadas fueron: altura de planta, rendimiento de biomasa y composición química del pasto. Los cultivares se sembraron en parcelas de 20m², que se cortaron a los 28, 42, 56, 70 días de rebrote. Para la altura se seleccionaron 5 plantas por parcela que se midieron cada semana hasta los 70 días de edad. Para el procesamiento de la información se utilizó el programa estadístico InfoStat (2009) versión 10.0. Para la comparación de medias se utilizó la prueba de rango múltiple Tukey. Se realizaron además ajustes lineales y cuadráticos entre la variable altura para las diferentes variedades y la edad. La dinámica de crecimiento presentó diferencias entre variedades. Mombaza mostró crecimiento con tendencia lineal, mientras que en las variedades común y enana la tendencia fue cuadrática. Al cultivar Mombaza correspondió mayor altura y rendimiento. El porcentaje de proteína no difirió entre las variedades. Se recomienda la utilización de *Panicum* en pastoreo o corte entre los 45 a 60 días de rebrote. Se recomienda dar seguimiento al estudio realizado de manera que se evalúe el comportamiento productivo con animales en pastoreo y demostrar que se puede mejorar la calidad alimenticia. Repetir la evaluación en el tiempo

para determinar el comportamiento agronómico, independientemente de las edades de corte.

Palabras claves: rendimiento, crecimiento, Amazonia, pastos, calidad.

e. **Abstract**

In order to evaluate the behavior of three cultivars of *Panicum maximum* "Common, Dwarf and Mombaza " was used a completely randomized design with 3 replications considering cutting ages as concomitant variable. The measurements taken were: plant height, biomass yield and chemical composition of grass. Cultivars were planted in plots of 20m², which were cut at 28, 42 , 56.70 days of regrowth. For height 5 plants per plot were selected and measured every week up to 70 days old. Data processing was carried out by using the InfoStat (Statistical Program 2009) version 10.0. Tukey multiple range tests were done to means comparison. Linear and quadratic adjustments between the variable height and age were also performed for different varieties. The growth dynamics differ among varieties. Mombaza showed linear trend growth, while the Common and Dwarf varieties had quadratic trends. To Mombaza corresponded the best plant height and performance. Protein percentage did not differ between varieties. The use of *Panicum* for grazing or cutted grass is recommended between 45 to 60 days of regrowth. It is recommended to follow up the study carried out so that the productive performance with grazing animals assessed and also show that it can be improved food quality. To do so, repeat evaluations in time to determine the agronomic performance, regardless of the cutting ages.

Keywords: Yield, grass growth, Amazonia, pasture, quality.

Tabla de contenidos

Índice de gráficos

Grafico 1. Diseño croquis de la unidad experimental.....	30
Grafico 2. Resultados de curva de crecimiento entre edad y altura en cm.....	34
Figura 3. Materiales y equipos.....	49
Figura 4. Tratamientos.....	50

Índice tablas

Tabla 1. Características agronómicas pasto Saboya.....	20
Tabla 2. Características bioquímicas del Panicum maximum.....	28
Tabla 3. Características Nutricionales del Pasto Saboya.....	28
Tabla 4 Mediciones desde los 7 a 70 días de edad.....	31
Tabla 5 Análisis de Varianza para el Rendimiento Materia verde Kg/ha.....	37
Tabla 6 Materia Seca kg/ha.....	37
Tabla 7 Proteína %.....	37
Tabla 8 Fibra Bruta %.....	38
Tabla 9 Materia seca a 65 grado.....	38
Tabla 10 Materia seca 105 grado.....	38
Tabla 11 Materia seca total %.....	39
Tabla 12 Composición química de las tres variedades a cuatro edades de corte (28, 42,56 y 70 días).....	47
Tabla 13 Humedad %.....	48
Tabla 14 Ceniza %.....	48
Tabla 15 Grasa o EE %)	48
Tabla 16 Extracto Libre de nitrógeno.....	49
Tabla 17 Materia Orgánica.....	49

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La provincia de Pastaza tiene una extensión de 2 962.876,5 ha de las cuales la frontera agrícola es de 413.542,59 ha, las que están distribuidas de la siguiente manera: 70% bosques; 21% pastos y 24% de cultivos, del área de cultivos el 75% del área cultivado corresponde a los pastos y de esta superficie el 28% se encuentra en pendientes no adecuados para el pastoreo (INEC, 2014; USING-UEA, 2015).

Es necesario considerar a los pastos como un cultivo y además que es uno de los más complejos. Por ello, es importante que antes de establecer un pasto, hacer el análisis respectivo y las pruebas en cada agroecosistema para definir el cultivar que se adecue a las condiciones existentes. En suma, la producción y la productividad ganadera dependerán del conocimiento que se tenga de los principios generales que controlan la producción de forrajes (Bernal, 2008).

La cantidad y calidad nutricional del forraje disponible, es uno de los factores más importantes que controlan el consumo animal y por lo tanto su producción se ve afectada por una presión de pastoreo constante, de allí que la carga animal.ha⁻¹.año⁻¹, depende fundamentalmente del des-conocimiento respecto al manejo del complejo “Suelo-Planta-Animal”, lo que permite obtener el máximo beneficio por unidad de animal, de área y de tiempo sin afectar ninguna de las partes del complejo (Meneses, 2011).

Según el tercer Censo Nacional Agropecuario (2002), la especie forrajera que se encuentra mayormente difundida a nivel nacional es el pasto Saboya *Panicum maximum*, también conocido como chilena o guinea el cual ocupa el 38,32% de la superficie de pastos cultivados en el país.

Los cultivares del género *Panicum*, abrieron nuevas expectativas en las regiones tropicales y subtropicales por su rango de adaptación. Son poaceas perennes que forman macollas y que pueden alcanzar hasta tres metros de altura y de 1 a 1,5 de diámetro. Crecen muy bien en alturas entre cero y 1500 metros sobre el nivel del mar. Precipitaciones entre 1000 y 3500 mm por año y altas temperaturas. Su producción alcanza entre 10 y 30 t de MS.ha⁻¹.año⁻¹ y se adapta a suelos de mediana fertilidad, tolerante a la sequía y de excelente aceptación por el ganado (Ramírez *et al*, 2012).

La búsqueda de nuevas y mejores alternativas forrajeras ha dado como resultado la selección y mejoramiento de nuevos pastos. Especies como el pasto “*Panicum maximun*”

son una de la más distribuidas alrededor del mundo y de mucha importancia en el país. Es buena para pastoreo, corte, ensilaje, además presenta buenas condiciones de morfoestructura que le permite la combinación con algunas especies de leguminosas herbáceas y arbóreas, sobresaliendo por su alto rendimiento de materia verde y materia seca (Carballo *et al.*, 2005).

La ganadería bovina se desarrolla a base de pastizales naturales y cultivados, los cuales son invadidos en diferente medida por las malezas, por esto la producción y productividad se ven limitados. En la provincia de Pastaza, la ganadería es una actividad que ha tomado ímpetu. Sin embargo se ha venido desarrollando de una manera poco tecnificada, lo que impide lograr los rendimientos deseados. El desconocimiento en la utilización y composición de variedades de pastos de ciclo corto en la cultura ganadera de la Amazonía y la costumbre de utilización del gramalote, es una problemática, por lo cual el objetivo del presente estudio de *Panicum* (Saboya común, Saboya enana y Mombaza) a diferentes edades de corte, como una contribución en variedades de ciclo corto introducidas y adaptadas en la zona, de manera que se ayude en la disminución de la frontera agrícola así como mejorar la dieta del ganado bovino, aprovechando las condiciones meteorológicas que posee la región.

Problema de investigación

Planteamiento del problema.

El desconocimiento en la utilización y composición de variedades de pastos de ciclo corto en la cultura ganadera en la Amazonía y el hábito de utilización del gramalote es una problemática ya que el pasto en mención es aprovechado una vez al año, mientras que las

variedades en estudio (Saboya común, Enana y Mombaza), con un buen manejo del pastizal se puede aprovechar hasta 6 veces por año. Por lo que nuestro propósito es contribuir a una mejor utilización de variedades de ciclo corto introducidas y adaptadas en la zona, de manera que sean un aporte para la disminución de la frontera agrícola así como mejorar la dieta del ganado bovino, aprovechando las condiciones meteorológicas que posee la región para poder tener pasto con mejor poder nutricional en un tiempo corto y durante todo el año.

Hipótesis

La capacidad de carga de los sistemas ganaderos de Pastaza es bajo y no se tiene comparación que represente la utilización de variedades de ciclo corto para sustituir este cultivar e implementar la capacidad de carga de estos sistemas, si se evalúa los indicadores agronómicos, crecimiento, rendimientos y composición química es posible contribuir a mejorar la producción forrajera de los pastos en condiciones de la Amazonía y ofertar una alternativa que mejora la base alimenticia del ganado en pastoreo.

Objetivos:

Objetivo general.

Evaluar el comportamiento productivo de tres cultivares de (*Panicum máximum*) Saboya común, Saboya enana y Mombaza a diferentes edades de corte en el Centro de Investigación, Postgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica (CIPCA), como alternativa para los sistemas ganaderos de la Amazonía Ecuatoriana.

Objetivos específicos.

- 1) Evaluar el crecimiento en tres variedades de *Panicum* desde 7 hasta 70 días de edad.
- 2) Determinar rendimiento de materia verde y materia seca a los 28, 42, 56, 70 días de edad de corte.
- 3) Determinar la composición química de los cultivares de *Panicum* Saboya Común, Enana y Mombaza a los 28, 42, 56 y 70 días.

CAPÍTULO II

Fundamentación teórica de la investigación

2.1 Principales términos utilizados en la producción de pastos

Pasto: son los vegetales que sirven como alimento para el ganado y que crecen dentro de un pastizal o potrero. Se consumen directamente en el predio donde crecen y se desarrollan. **Forraje:** es un material vegetal en forma de hierba o arbusto que puede ser consumido por los animales en forma de forraje o en forma de heno y ensilaje. **Pastizal:** es una superficie de terreno el cual están presentes plantas que sirven como alimento para el ganado. **Pastoreo:** es el encuentro amistoso entre el animal y la hierba (Voisin, 1974).

Según Soto (1999) en cuanto a (gramínea o leguminosa) define como pasto a la planta que tiene un crecimiento rastrero o en forma de macolla esto entre un corte y otro, ya sea por el diente del animal o por la segadora, es capaz de almacenar reservas en sus raíces para garantizar el rebrote, además de ser resistente al pisoteo; en este último caso, las leguminosas no cumplen con este requisito, pero se consideran pasto igualmente, solo que otro tipo de pasto. En tal sentido se debe aclarar que cuando el animal consume la planta directamente en el cuartón se le llama pasto aun cuando la planta sea forrajera o arbustiva.

2.2 Generalidades de las Poaceas y Leguminosas.

Los forrajes son las partes vegetativas de las gramíneas o de las leguminosas que contienen una alta proporción de fibra con (más de 30% de fibra detergente neutro FDN). Sin embargo los alimentos voluminosos son esenciales para estimular la rumia y mantener la salud de la vaca, los forrajes pueden contener de 30 hasta 90 % de fibra (fibra detergente neutra).

2.3 Características del genero *Panicum* y su distribución.

Origen: África ecuatorial a Sudáfrica, Océano Indico y Yemen. Naturalizada en trópicos.

Como: Brasil, Ecuador, Colombia, Cuba, Venezuela, entre otros países.

Diferentes investigadores coinciden que el género *Panicum* es uno de los más difundidos en el mundo. Así (Carballo et al. (2005) señala a *P. máximum*, como la poaceas que ofrece mayor números de cultivares en 20 países tropicales.

Panicum máximum es perenne, alta y vigorosa. La raíz es adventicia, el tallo posee generalmente pelos largos en los nudos, las hojas son alternas, dispuestas en 2 hileras sobre el tallo, la inflorescencia es una panícula grande, con numerosos, las flores son muy pequeñas y hay una sola semilla fusionada a la pared del fruto (Pita, 2010).

2.4 Características agronómicas

Tabla 1. Características agronómicas pasto Saboya.

Familia	Gramínea
Ciclo vegetativo	Perenne, persistente
Adaptación Ph	5.0 – 8.0
Fertilidad del suelo	Media alta
Drenaje	Buen drenaje
m.s.n.m.	0 – 1500 m
Precipitación	1000 a 3500 mm
Densidad de siembra	6 – 8 kg/ha
Profundidad de siembra	Sobre el suelo, ligeramente tapada
Valor nutritivo	Proteína 10 – 14 %, digestibilidad 60 – 70 %
Utilización	Pastoreo, corte y acarreo, barreras vivas

2.5 Producción de semilla y propagación vegetativa

El *Panicum máximum* Jacq es uno de las gramíneas que produce semilla durante todo el año, con mayor producción en la época seca. La producción de semilla se ve da

significativamente diferenciada por los grados de desarrollo de las espigas, dando como resultado cosechas de semilla inmadura, con un porcentaje de germinación bajo (Páez, 2008).

2.6 Plagas y enfermedades

Loayza (2008) describe a la especie como resistente a plagas y enfermedades; pero los rebrotes tiernos presentar eventualmente ataques de falsa langosta (*Spodoptera frugiperda*); De la misma se presentan una leve incidencia de *Cercospora* sp cuando el cultivo está muy maduro y las hojas viejas presentan una coloración amarillenta. Se aprecian que los ataques no tienen incidencia económica.

2.7 Periodo de establecimiento.

Moreno (2007) menciona que el tiempo de formación: 90 - 120 días, el primer pastoreo es a los 90 días, con ganado joven y poco tiempo. La altura del corte es a 40 cm y de ahí retirar los animales e incorporar nutrientes al suelo si fuese necesario.

2.8 Periodos de descanso

Todos los forrajes, una vez pastoreados, comienzan a formar tejidos (tallos, hojas, raíces, etc.) y requieren de un espacio de tiempo adecuado para acumular nuevamente reservas, gracias a lo cual se pueden repetir periódicamente los ciclos de pastoreo, sin que se ponga en riesgo la supervivencia de la planta. El período de descanso que requiere cada pasto varía con el clima, el tipo de suelo, el manejo que se da a los pastizales (riego, fertilización, tipo de pastoreo, etc.) y la estación. Pero en general en época de invierno el periodo de descanso esta entre los 35 a 40 días y en época seca entre 45 a 55 días después de haberse pastoreado (Loayza, 2008).

2.9 Carga Animal

La carga animal representa el número de animales que puede sostener una hectárea de forraje. Varía según la época, en el invierno se logra sostener un mayor número de animales que en el verano, por lo cual un buen manejo debe ir encaminado a alimentar bien al ganado en la dos épocas. Como en el verano hay mínima producción de pasto, se puede reducir la carga animal, disminuyendo el número de animales mediante el descarte de vacas que no están produciendo cría, o aquellos animales que presenten deficiencias físicas u orgánicas, venta de novillos que fueron engordados en la época invernal, venta del exceso de reses (Wil, 2010).

2.1.1. Uso.

Esta gramínea se emplea especialmente para pastoreo, pero también puede utilizarse como pasto de corte o ensilaje. Es muy bien aceptado por los animales, especialmente cuando está tierno. Se aconseja la rotación con períodos de ocupación de una semana y períodos de descanso de cinco a seis semanas.

2.1.2. Control de malezas.

El control químico de las malezas es muy importante realizar cuando se establecen los pastos. La invasión de malezas del tipo de hoja ancha es más fácil de controlar que las gramíneas. Se puede utilizar DMA6, empleando las dosis indicadas por las casas distribuidoras. La desyerba a mano, azadón o pala resulta muy dispendiosa.

2.1.3. Suelo

Según Cuadrado *et al.* (2002) en cuanto al suelo se requiere condiciones de pH de 6 a 8 y bien drenado, una precipitación de 900 a 2000 mm y temperatura de más de 18 grados centígrados.

2.1.4. Edad de corte del pasto

Según Vélez (2009) el pasto Saboya produce progresivamente más forraje, cuando el corte se efectuó a 1, 2, 3 meses de intervalo, respectivamente. Además 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, mientras más largo el intervalo de corte, mayor es la producción de alimento, y no se debe cortar a menos de 15 centímetros de altura del suelo con una frecuencia de 6 a 8 semanas.

Bernal (2003), indica en estudios sobre pasto Saboya aumentar el intervalo de corte se aumenta el rendimiento del pasto, especialmente cuando se corta cada 6 semanas en relación al corte de a 3 semanas. Recomienda que dicho pasto se debe usar con intervalo de corte de 6 y 9 semanas.

Cuando la edad del pasto se incrementa disminuye progresivamente su calidad y digestibilidad. Si el pasto es utilizado para corte el pasto guinea puede dar 5 cortes al año con un rendimiento promedio de 100 toneladas de forraje verde por hectárea y por año. Puede ser utilizado cuando las plantas tengan una altura aproximada de un metro o una edad de 51 días después del corte o pastoreo bajo condiciones subtropicales.

Según estudio realizado por Vélez (2009) esta gramínea produce de 50 a 80 toneladas de forraje fresca por hectárea, cortándose de cada 4-8 semanas; así mismo mencionan que, conviene cortarla a los 30 o 40 días después de nacida ya que la cantidad de fibra es mínima, resiste al pastoreo y es apetecida por el ganado.

La Saboya puede ser utilizada principalmente en pastoreo productividad de pasto. En épocas de mucha producción y por la gran altura que alcanza, puede emplearse para corte, heno y ensilaje. Los cortes o pastoreos se deben efectuar cada siete o nueve semanas. En pastoreo continuo bajo condiciones naturales, puede mantenerse entre 2 y 2,5 animales por hectárea (Bernal, 2003)

En estudio realizado por González (2013), el corte debe realizarse hasta los 15 centímetros debido a que si la defoliación es intensa y frecuente, el área foliar remanente será mínimo lo que ocasiona que las sustancias de reserva para el inicio del rebrote no se acumulen.

Los macollos nuevos emergerán más débiles. De seguir en estas condiciones, las reservas serán cada vez más escasas, se agotarán y como consecuencia se producirá la muerte de los macollos nuevos y habrá demoras en el brote de nuevas hojas.

Esta es la situación de sobrepastoreo. Si el pastoreo se lo hace sobre los 40 centímetros el corte o pastoreo no se aprovecha la totalidad de la gramínea, sobre esta altura se recomienda cuando es el primer pastoreo es posterior a la siembra o en rehabilitación del pastizal.

Cada variedad de pasto, dependiendo del sitio donde acumula los nutrientes de reserva, admite pastorearse hasta cierta altura sobre el nivel del suelo. Los pastos de porte erecto como el Saboya generalmente de zonas tropicales, acumulan los nutrientes de reserva por debajo de los 20 cm., por lo tanto deben ser cosechados o pastoreados hasta esa altura (Valencia, 2010).

Altura: Se presentó interacción ($P < 0,05$), de la edad de la planta x período del año (Figura 3), con índices promedios en los períodos de mínima precipitación y septiembre-octubre de 1,48 y 1,75, respectivamente, siendo superiores a los obtenidos en los períodos de lluvias con 1,28 (a partir de los 28 días) y salidas de lluvias con 0,67 (Homen *et al.*, 2010)

Estudio realizado por Vargas *et al.* (2014) con especie de *Panicum maximum* vs Mombaza para determinar crecimiento en condiciones de la Amazonía Ecuatoriana. La misma que se

realizó en la Estación de Pastos y Forrajes del Centro de Investigaciones y Posgrado (CIPCA) perteneciente a la Universidad Estatal Amazónica. Menciona que: la altura de la planta se incrementó con la edad $P < 0.001$, con diferencias significativas entre todas las edades y se ajustó una ecuación de regresión cuadrática.

El incremento de la altura al aumentar la edad de la planta, pudo estar dado por un incremento del crecimiento de la fracción tallo, al aumentar la síntesis de compuestos orgánicos, respecto a los estadios más jóvenes.

2.1.5. Producción y rendimiento de MV y MS de los *Panicum máximum*.

Según Homen *et al.* (2010), en estudio realizado en Venezuela en una zona de vida de Bosque Tropical Lluvioso reportan a los 56 días a 4784 kg MS/ ha. Durante el período de mínima precipitación alcanzo una biomasa promedio de 2952 kg MS/ha observándose incrementos con la edad de 3708 y 4223 kg MS/ha del 35 y 42 días, respectivamente. Con la biomasa obtenida a los 56 días, en el período de lluvias se incrementó ligeramente la producción promedio de biomasa a 3.277 kg MS/ ha, sin embargo, el comportamiento a diferentes edades fue distinto, observándose que a los 42 días se maximiza la producción de biomasa hasta 5.197 kg MS/ha

La producción de la misma es entre 10 y 30 t de MS/ha/año; proteína entre 10 - 14 % y digestibilidad de 60 - 70 %. El alto valor alimenticio de esta especie resulta en alta productividad animal; Las ganancias de peso en una terreno bien manejada oscilan entre 700 g/animal/día durante época de lluvias y 170 g/animal/día en verano (Pezo, 1998).

Para Vélez (2009) indica que esta gramínea produce de 50 a 80 toneladas de forraje fresca por hectárea, cortándose cada 4-8 semanas; Así mismo mencionan que conviene cortarlas a los 30 o 40 días después de nacida ya que la cantidad de fibra es mínima, resiste al pastoreo continuo y es muy apetecida por el ganado.

Según Peñaherrera (2015) estudio realizado en la Hda. Zoila Luz (ESPE) de Santo Domingo se obtienen.

Materia verde cortado a los 60 días descanso rendimiento de 25,91 ton/ha, mientras que para la materia seca se obtuvo 7,29 ton/ha cortado a 20 cm, estos valores varían de acuerdo a los días de descanso y la edad de corte.

Según Gómez y Segura (2007) la Saboya Común produce entre 10 y 30 t de MS/ha por año; proteína entre 10 - 14 % y digestibilidad de 60 - 70 %. El alto valor nutritivo de esta especie resulta en alta productividad animal.

Según Ramírez *et al.* (2010) proponen que los valores más altos se registraron a la edad de 90 días con un rendimiento de 7.23 tMS/ha/corte lluvioso y 2,16 tMS/ha/corte poco lluvioso en factores evaluados desde los 30 a 105 días después de rebrote.

Como se puede apreciar el rendimiento en materia seca aumenta a medida que avanza la edad existiendo diferencias significativas para $p < 0.05$ entre cada una de las edades estudiadas en ambos períodos del año, obteniéndose los mejores resultados a los 105 días de edad con (12.7 y 3.81 tMS.⁻¹ha.⁻¹año⁻¹) y los más bajo a los 30 días con (3.4 y 1.02 tMS/ha/año) para los períodos lluviosos y poco lluvioso respectivamente. Estudios evaluados entre los 30 a 105 días después del corte de igualación.

Con sistemas de fertilización, se han alcanzado niveles de producción de 40 a 50 t de Materia Seca (MS)/ha/año.

La información con relación a la calidad nutricional es muy variable y depende del manejo; se han encontrado niveles de proteína entre 5 y 15 %.

El *Panicum máximum cv. Mombaza* es una variedad que mejora su comportamiento cuando es sometida a media luz o sombra rala de una especie arbórea adecuada. En las zonas de bosque húmedo tropical de Costa Rica se han encontrado producciones de 14 t MS.⁻¹ha.⁻¹año⁻¹, la cual fue superior a la encontrada para *B. brizantha* y para *B. decumbens* en la misma zona y con los mismos cortes.

La producción de *Panicum máximum cv. Mombaza* varía dependiendo de la calidad de los suelos y de clima en los cuales se desarrolla. Esta puede ser usada para producir heno cortándolo entre los 40 y 70 días sin que difiera el coeficiente de digestibilidad de la MS. La calidad nutricional es buena; la digestibilidad in vitro de la M.S es del 70%; el contenido de proteína puede variar entre el 8 y el 22%. La altura de pastoreo varía pero se recomienda hacerlo cuando alcanza entre 60 y 80 cm, aprovechándolo hasta los 20 cm. La producción de semillas se encuentra generalmente entre 50 y 300 kg de semilla/ha efectuado la cosecha entre los 28 y 36 días después de la aparición de la inflorescencia (Catie *et al.*, 2015).

En cuando al estudio realizado de *Panicum maximum* variedades Guinea común y sus cultivares Mombaza y Tanzania, con el objetivo de comparar los contenidos de proteína cruda (PC), fibra detergente neutro (FDN), digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) y de la fibra detergente neutra (DIVFDN), realizando muestreos a los 21, 42 y 63 días de edad, se comprobó que el contenido de proteína cruda de los cultivares Mombaza y Tanzania es de 12% a los 21 días, de 10% a los 42 días y de 9% a los 63 días, un poco inferior a los contenidos de la Guinea común. En el estudio se vio diferencias entre la Guinea común presentó valores inferiores de FDN a los 21 días pero no mostró diferencia a los 42 y 63 días de edad. La DIVMS en la Guinea común mostró valores semejantes a los cultivares Mombaza y Tanzania. La DIVFDN no mostró diferencia en los diferentes cultivares a los 21 y 42 días pero la Guinea común fue inferior a los cultivares Mombaza y Tanzania a los 63 días. En las condiciones evaluadas no hubo ninguna ventaja de los cultivares Mombaza y Tanzania sobre la Guinea común (Coauro et al., 2004).

Valderrama (2002), señala rendimientos para el *Panicum maximum* de 4,42 y 4,7 tn M.S.ha. Con un rendimiento de proteína de 0,31 tn.ha⁻¹ y 0,59tn.ha⁻¹ y rendimiento de fibra de 1,67 tn/ha y 1,72 tn/ha en las épocas de mínima y máxima precipitación respectivamente.

Estudios realizado por Díaz y Manzanares (2006), bajo tres frecuencias de cortes (15, 22 y 30 días). En cortes cada 15 días, la condición sin árboles produjo en promedio 1,481 kg ha de materia verde y 105 kg ha seca; en cortes cada 22 días se obtuvo mayor producción en el orden de 3,771 Kg ha e materia verde y 843 Kg ha de materia seca, para la condición sin árboles; terminando en los cortes de 30 días en la que obtuvo en promedio 5,925 Kg ha de materia verde y 1,775 Kg ha de materia seca, para una mayor producción en la condición sin árboles. Para las variables: altura de la macolla, largo de la hoja, ancho y relación hoja – tallo no se tuvo mayores variaciones teniendo tendencias ascendentes similares en las dos condiciones (con y sin árboles).

Según estudio realizado por Verdecia *et al.* (2015) sobre potencialidades agroproductivas de dos cultivares de *Megathyrsus maximus* en la Región Oriental de Cuba, tomados en diferentes edades de corte (30, 45 60 y 75 días) se obtuvieron los siguientes datos de materia seca (9,02; 5,02 y 4,0 tMS.⁻¹ha.⁻¹corte) respectivamente.

Estudio realizado en el Instituto Tecnológico de Costa Rica sobre rendimiento y valor nutricional del pasto *Panicum maximum* CV. Mombaza a diferentes edades y alturas de corte. En diferentes edades de corte reporta los siguientes resultados de MS denotan un incremento típico conforme avanza en edad (1218, 2629, 3815, 7242, 9104 y 10352 kg MS ha, a edades de 10, 20, 30, 40, 50, 60 días, respectivamente) (Rodríguez, 2009).

2.1.6. Composición química de los *Panicum*.

Según su madurez, las leguminosas pueden tener 15 a 23 % de proteína cruda, las gramíneas contienen 8 a 18 % proteína cruda (según el nivel de fertilización con nitrógeno) y los residuos de cosecha pueden tener solo 3 a 4 % de proteína cruda (paja). El valor nutritivo de los forrajes depende mucho de la etapa de crecimiento en que se encuentran cuando son cosechados o pastoreados (Wattiaux, 1999).

El valor nutricional se refiere a una serie de conceptos, entre los cuales se pueden mencionar: digestibilidad, proteína cruda, eficiencia energética entre otros. La calidad de los pastos y alimentos fibrosos varía de acuerdo a diversos factores. La planta conforme crece y madura declina su valor nutritivo y aumenta la fibra, estas alteraciones son originadas por cambios en su composición química incrementándose su lignificación y reduciendo el número de hojas (García 2002).

Díaz *et al.* (2006) menciona que los mayores contenidos de proteína cruda (%), se obtuvieron a los cortes de 15 días para ambas condición seguida de la condición 22 y 30 días esto a que mientras aumenta la edad aumenta la fibra y disminuye la proteína.

En la composición química y la digestibilidad del *Panicum maximum* cv. Tanzania durante el período lluvioso, la proteína bruta y la digestibilidad de la materia seca y orgánica disminuyeron con la edad de la planta observándose diferencias significativas entre todas las edades en estudio para $p < 0,05$; se aprecian los mejores valores de la proteína bruta a los 30 días con 11,62% y los más bajos a los 105 días con 5,31%. La digestibilidad de la materia seca y orgánica presentó su mejor comportamiento a los 30 días con 63,5 y 68,74% y el peor a los 105 días con 49,83 y 51,86%. Mientras que la de fibra bruta aumenta con la edad del pasto presentando diferencias significativas entre las edades en estudio para $p < 0,05$, mostrando sus resultados más bajos a los 30 días con 29,31% y mayor a los 105 días con 35,53%.

La proteína presenta sus mejores proporciones a los 30 días con 11,25% y los más bajos a los 105 días con 5,56%. Por su parte la digestibilidad de la materia seca y orgánica refleja sus valores más altos a los 30 días con 64,49 y 69,28% y los más bajos a los 105 días con 50,55 y 53,02%; mientras que la fibra bruta presenta sus porcentajes más bajos a los 30 días con 28,76% y los más altos a los 105 días con 35,20%.

En el caso de la energía metabolizable el *Panicum maximum* cv. Tanzania presentó diferencias significativas entre todas las edades en estudio, siendo 30 días la mejor edad con valores de 10,09 Mj/kg MS para el período lluvioso y 10,17 Mj/kg MS para el poco lluvioso y los menores valores a los 105 días con 7,45 Mj/kg MS para el período lluvioso y 7,61 Mj/kg MS para el período poco lluvioso, respectivamente, (Verdecia, 2008).

Según Terranova (1995), el pasto *Panicum máximo* posee las siguientes características bioquímicas, que se describen en el tabla.

Tabla 2. Características bioquímicas del *Panicum maximum*.

Componente	Porcentaje
Proteína bruta	5.3%
Fibra bruta	39.6%
Cenizas	10.6%
Extracto etéreo (grasa bruta)	1.4%
Extracto no nitrogenado	43.1%
Materia seca	28%

Para Cabrera (2008) menciona que las características nutricionales del pasto Saboya "*Panicum máximo*" se manifiesta de la siguiente forma:

Tabla 3. Características Nutricionales del Pasto Saboya

Proteína bruta	8,9 %
Fibra bruta	39,6 %
Cenizas	10,6 %
Grasa	1,4 %
Humedad	72,0 %
FDN	70,3 %
FDA	50,8 %

CAPÍTULO III

Metodología de la investigación

3.1 Localización

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Centro de investigación, Posgrado y Conservación de la Diversidad Amazónica (CIPCA). La misma que se halla situado en la Región Amazónica Ecuatoriana, localizada en la Provincia de Pastaza y Napo, en el Cantón Santa Clara y Arosemena Tola, de la vía Puyo – Tena Km. 44 junto a la desembocadura del río Piatúa y Antzu, constituidos como lugares estratégicos para realizar estudios de los recursos amazónicos. A una altitud de 443 msnm (min.) y 1137 msnm (máx.). La temperatura promedio es de 24°C, con clima Tropical húmedo y precipitación anual entre 3654,5 a 5516 mm. El CIPCA comprende 2840,28 ha, con un 70 % de bosque maduro, con vegetación característica de los bosques húmedos lluviosos tropicales; este escenario amazónico cuenta con una alta diversidad florística y faunística (Verdesoto, 2012).

3.2 Tipo de Investigación

La investigación forma parte de la Estación Científica de Pastos y Forrajes es un proyecto de desarrollo en campo que tiene pocos antecedentes en cuanto a su modelo teórico o a su aplicación práctica en la Amazonia ecuatoriana, por primera vez se realiza la investigación relacionada al problema que se plantea para buscar soluciones con pastos de ciclo corto, mejorando la dieta del ganado. Por otra parte se busca realizar una recopilación de información con relación al problema.

Se considera que el trabajo de Titulación podría servir de base para la realización de nuevas investigaciones en el área de la alimentación animal a base de pastos y forrajes por otros autores

3.3 Métodos de Investigación.

La investigación se desarrolló bajo condiciones de campo, se estudió las variedades de *Panicum Máximum* (Saboya Común, Saboya Enana y Mombaza), considerando además método analítico para la valoración de los resultados.

3.1.1. Limpieza de terreno

Se realizó una limpieza total del terreno donde se llevó a cabo la investigación posteriormente delimitamos el lugar para dividirlo en parcelas de 5x4 m, se desalojó toda la maleza para posteriormente realizar la siembra. Se empleó un método un marco de plantación a de razón 0.40 cm entre plantas y 70 cm entre camellón con semillas de partes vegetativas además se utilizó la piola para una mejor uniformidad del sembrío. Se realizó hoyos con la ayuda de palas y machete, la semilla se obtuvo de la Estación de investigación de pastos y forrajes de algunas parcelas ya establecidas, ya que en la estación no se han obtenidos semillas gámicicas viables. Según los resultados del proyecto de producción de semilla botánica y vegetativas realizado por (Andino *et al.*, 2012).

3.1.2. Rotulación de las unidades experimentales.

Para la rotulación de parcelas se realizó cortes de estacas, tablas, pintada, clavada entre las estacas y la tabla y luego en dibujar la identificación respectiva para cada una de las parcelas según enumeración y nombre, como se puede observar en el gráfico 1.

3.1.3. Limpieza de parcelas y caminos

Para ello se realizó la limpieza de las parcelas con ayuda de motoguadañas cada 15 días, de esta manera prevenir la afectación de alguna enfermedad o luchar por la luz solar con otras plantas no deseadas.

3.4 Diseño de la Investigación.

Para la investigación se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 3 réplicas considerando las edades de corte como variable concomitante. Para este se sembraron las tres variedades en parcelas de 20 metros cuadrados donde de cada variedad se sembraron 4 parcelas para un total de 12 que formaron la Unidad experimental.

Gráfico 1 Diseño croquis de la unidad experimental



Tabla 4 Mediciones desde los 7 a 70 días de edad.

Edad	Altura Saboya Enana cm	Altura Saboya Mombaza cm	Altura Saboya Común cm
7	46,08	70,58	50,08
14	55,58	90,17	63,58
21	59,67	96,67	76,5
28	64,17	107,58	88
35	72,11	119,33	105,67
42	79,67	134,11	114,33
49	86,83	151,17	118,83
56	93,95	161,59	120,23
63	104,12	174,23	122,1
70	123	184,33	124

Se realizaron cortes de cada variedad para determinación del rendimiento y composición química a los 28, 42, 56,70 días. De cada parcela se tomaron las mediciones de las alturas para lo que fueron seleccionada 5 plantas por cada una y cada 7 días se medían estas plantas hasta llegar a los 70 días.

3.5 Tratamiento de los datos.

Se creó una base de datos en Excel donde se organizó la información en filas y columnas de acuerdo al diseño de la investigación. Para el procesamiento de los datos se utilizó el análisis de varianzas según el diseño correspondiente.

Las medias de los tratamientos fueron comparadas utilizando las pruebas de rango múltiple de Tukey, (1955) cuando se encontraron diferencias significativas en el ANAVA. Se utilizó

el programa estadístico InfoStat (2009) versión 10.0 para el procesamiento de la información y los procesamientos se realizaron en el Observatorio Estadístico-Matemático de la Universidad Estatal Amazónica.

En las actividades durante el experimento se llevó a cabo: cuando las variedades tenían un diez por ciento de floración se realizó el corte de igualación total para tomar las primeras mediciones de altura en cm desde los 7 hasta los 70 días, tomar en cuenta que las mediciones de altura se realizó cada 7 días, además a los 28 días se realizó el primer corte de las tres primeras parcelas, la misma que se pesó el total de la parcela cosechada y se llevó una muestra de pasto de cada variedad al laboratorio el equivalente de 1 kg y condicionarlo a la estufa por 72 horas a 65°C., para hallar la MS, y así sucesivamente para los 42, 56 y 70 días.

De la misma forma la materia seca tomada de los 65grados de cada una de las variedades se disgregó y se envió al laboratorio de Santa Catalina del INIAP, para la obtener la composición química de las diferentes edades de corte realizadas.

3.5.1. Metodología estadística

El comportamiento de las especies los cultivares de Saboya Común, Enana y Mombaza fue analizada a través de un diseño de bloques al azar con 3 réplicas considerando las edades (28, 42, 56 y 70 días) como variable concomitante. En el caso de las variables de la composición química se excluyó la edad de 70 días.

Se realizaron además ajustes lineales y cuadráticos entre la variable altura (y) para las diferentes variedades y la edad. Los criterios de bondad de ajuste utilizados en el análisis de las regresiones fueron:

R^2

Coefficiente de determinación

Significación del modelo

Coefficientes de regresión del modelo ajustado

Errores estándar de los coeficientes de regresión.

En los casos en que existieron diferencias significativas se utilizó la prueba de comparación múltiple de medias de Tukey. Todos los procedimientos estadísticos se hicieron con software InfoStat (2009).

3.6 Recursos humanos y materiales.

Estudiante, y Tutor

3.6.1. Tecnológicos:

Internet, computadora, impresora, bibliotecas virtuales.

3.6.2. Financieros:

Ingresos (ninguno) y Egresos (transporte, copias, acceso a internet, alimentación, impresiones)

3.6.3. Materiales y equipos

A continuación se detalla la lista de materiales e insumos utilizados en la investigación.

Semillas (en macollos) ,Guadaña ,Carretilla, Pala ,Rastrillo, Azadón, Machete ,Piola, Combustible (gasolina, aceite),Pintura, Brocha, Martillo Clavos, Estacas, Tablas, Balanza ,Teléfono inteligente, Cámara ,Computador, Bolsas de tela, Flexómetro, Estufa ,Materiales de oficina, Libreta de campo, Bolígrafos Calculadora etc.

CAPÍTULO IV

Resultados y discusión

4.1. Resultados

4.1.1. Datos de edad y altura en cm

En el cuadro se presentan el comportamiento del crecimiento entre las variedades de Panicum maximum y su influencia por la edad y altura desde los 7 a 70 días.

Grafico 2 resultados de curva de crecimiento entre edad y altura en cm

La dinámica de crecimiento para las tres variedades del cultivo de pasto Panicum máximo (Saboya Común, Enana y Mombaza), durante un periodo de 7 a 70 días de edad tuvo diferencias significativas entre la variedad de pasto Mombaza demostrando un crecimiento lineal, a diferencia de la Saboya común y enana que fue cuadrática, y entre las dos últimas variedades tuvieron un crecimiento similar con menor acumulación de biomasa.

4.1.2. Análisis de regresión

Saboya enana

Para la Saboya enana su crecimiento responde a la ecuación cuadrática teniendo en cuenta la edad y altura, datos tomados desde los 7 a 70 días, arrojando como resultado los siguientes datos:

$$\text{Altura} = 45,9 \text{ edad} + 0,01 \text{ edad}^2$$

$$R^2 = 0,99$$

$$\text{Sign} = ***$$

$$EE (b_1) = \pm 10,2$$

$$EE (b_2) = \pm 0,002$$

Mombaza

Para Mombaza responde a la ecuación lineal tomando referencia la edad desde los 7 a 70 días teniendo mayor relevancia en crecimiento.

$$\text{Altura} = 60,4 + 1,7 * \text{edad}$$

$$R^2 = 0,99$$

$$\text{Sign} = ***$$

$$\text{EE (b)} = \pm 0,21$$

Saboya común

En el caso de la Saboya común, de la misma forma el crecimiento respondió la ecuación a una ecuación cuadrática la misma que se ve los siguientes resultados, datos tomados de 7 a 70 días de edad

$$\text{Altura} = 88,39 + 2,88 \text{ edad} - 0,02 \text{ edad}^2$$

$$R^2 = 0,99$$

$$\text{Sign} = ***$$

$$\text{EE (b}_1) = \pm 0,02$$

$$\text{EE (b}_2) = \pm 0,003$$

Es bueno destacar que en las tres variedades obtuvieron resultados altamente significativos para la altura según la edad

4.1.3. Resultados del análisis químico

Tabla 5 Análisis de Varianza para el Rendimiento Materia verde Kg/ha

ESPECIES	Medias
Saboya Enana	5400,00 a
Saboya Común	6818,33 a
Mombaza	12166,67 b
EE y Sign	340,25 ***
Coef regresión	135,42
Sign	***

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

Tabla 6 Materia Seca kg/ha

ESPECIES	Medias
Saboya Enana	1055,29 a
Saboya Común	1171,90 a
Mombaza	1929,61 b
EE y Sign	60,68 ***
Coef regresión	34,4
Sign	***

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

Al realizar el análisis de varianza para la observar el rendimiento de materia verde y materia seca resultan altamente diferentes significativos a favor de la Mombaza, al contrario de la Saboya Común y la Enana.

Tabla 7 Proteína %

Con relación al porcentaje de proteína no existen diferencias significativas entre las variedades estudiadas.

ESPECIES	Medias
Mombaza	15,99
Saboya Enana	16,17
Saboya Común	16,87
EE y Sign	0,75 NS
Coef regresión	-0,13
Sign	*

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

Tabla 8 Fibra Bruta %

Como se observa en la tabla sobre el porcentaje de fibra bruta no existen diferencias significativas entre las variedades en estudio.

ESPECIES	Medias
Saboya Común	35,84
Mombaza	37,15

Saboya Enana	41,7
EE y Sign	2,33 NS
Coef regresión	0,34
Sign	*

Tabla 9 Materia seca a 65 grado

Para el caso de la materia seca a 65 grados hubo diferencia significativa a favor de la Saboya Común, en comparación de la Mombaza y Saboya Enana.

ESPECIES	Medias
Saboya Enana	15,63 a
Mombaza	16,72 a
Saboya Común	19,28 b
EE y Sign	0,30 ***
Coef regresión	0,14
Sign	***

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

Tabla 10 Materia seca 105 grado

Con relación a la Materia seca a 105 grados no existen diferencias significativas entre las variedades en estudio.

ESPECIES	Medias
Saboya Común	91,21
Mombaza	91,53
Saboya Enana	91,55
EE y Sign	2,10 NS
Coef regresión	0,28
Sign	*

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

Tabla 11 Materia seca total %

Para la Materia seca total existe diferencia significativa entre la variedad Saboya Enana con la Mombaza a favor de la Mombaza, la Enana con la Común presenta diferencias significativa a favor de la Común.

ESPECIES	Medias
Saboya Enana	14,36 a
Mombaza	15,36 ab
Saboya Común	17,23 b
EE y Sign	0,52 *
Coef regresión	0,16
Sign	**

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

4.2. Discusión

Altura según la edad En general se coincide con diversos autores que a medida que aumenta la edad aumentan los rendimientos y disminuye la calidad del pasto debido a un incremento en el contenido de fibra bruta y lignina una disminución en el contenido de proteína.

Los valores obtenidos presentan diferencias altamente significativas, entre la variedad de la Mombaza y la Saboya común, enana lo que significa que la Mombaza aumenta la altura a mayor velocidad con el incremento de la edad. Coincidiendo con lo reportado por Vargas *et al*, (2014) quien menciona que la altura de las plantas se incrementó con la edad con diferencias significativas entre todas las edades y se ajustó una ecuación de regresión cuadrática. El incremento de la altura al aumentar la edad de la planta, pudo estar dado por un incremento del crecimiento de la fracción tallo, al aumentar la síntesis de compuestos orgánicos, respecto a los estadios más jóvenes.

En investigaciones realizadas por Verdecia *et al*. (2015) en Cuba se obtuvieron rendimientos para esta especie de hasta 7,69 tms//ha similares a los obtenidos en este trabajo durante la época de mayores precipitaciones, lo que indica que las plantas del genero Panicum crecen en los meses de mayor intensidad lumínica, temperatura y precipitación siendo condición indispensable para el desarrollo de esta especie en la cual manifiesta su potencial productivo.

La altura de las plantas se incrementó según la edad $p < 0.001$, con diferencias significativas entre todas las edades y se ajustó una ecuación de regresión Lineal para la mombaza y cuadrática para la Saboya común y enana (Grafico 2).

Rodríguez M. (2009), menciona que el cultivar Mombaza demuestra un crecimiento lineal, lo que denota un incremento típico en la producción de biomasa de los forrajes conforme avanza en edad, este incremento pudo deberse principalmente a que con la edad de la planta aumenta el proceso fotosintético y con ello la síntesis de carbohidratos estructurales, por lo que hay un aumento en la acumulación de materia seca.

Composición química

Materia verde

Los resultados reportados en el tabla 5 presentan la mejor producción de biomasa forrajera de acuerdo a la prueba de Tukey las medias del rendimiento dan: 5400,00 kg ha, 6818,33 kg ha y 12166,67 kg ha a los 28, 42 y 56 días, con mayor producción de pasto a favor de la Mombaza, se ajustan con lo reportado por Peñaherrera A. (2015) estudio realizado sobre

la producción de forraje de materia verde y seca del pasto Saboya, investigación realizada en la Hda. Zoila Luz (ESPE) de Santo Domingo se obtiene el siguiente valor. Para la materia verde cortado a los 60 días descanso 25,91 Ton ha. Rendimiento relativamente coincidencial al estudio realizado.

Materia seca

En cuanto a la MS los resultados demuestran medias de rendimientos entre 1055,29 kg/ha, 1171,90 kg/ha y 1929,61 kg/ha a los 28, 42 y 56 días respectivamente, teniendo mayor rendimiento la Mombaza. Por otro lado Ramírez J. et al, (2010) propone que los valores más altos se registraron a la edad de 90 días con 7.23 tMS/ha/corte lluvioso y 2,16 tMS/ha/corte poco lluvioso en factores evaluadas desde los 30 a 105 días después de rebrote. El rendimiento de materia seca en el período lluvioso fue superior al del periodo poco lluvioso en tres veces a los 90 días.

De la misma forma Peñaherrera A. (2015) estudio realizado sobre la producción de forraje de materia verde y seca del pasto Saboya, investigación realizada en la Hda. Zoila Luz (ESPE) de Santo Domingo se obtiene el siguiente valor. Para la materia seca se obtuvo 7,29 Ton ha, la cual concuerda con la investigación realizada.

Verdecía *et al*, (2015) sobre Potencialidades agroproductivas de dos cultivares de *Megathyrus maximus* en la Región Oriental de Cuba, tomados en diferentes edades de corte (30, 45, 60 y 75 días) se obtuvieron los siguientes datos de materia seca (9,02; 5,02 y 4,0 tMS/ha/corte) respectivamente, la cual son inferiores encontrados en la investigación.

Proteína

En el caso de la proteína a medida que se incrementa la edad de la planta disminuye el nivel de proteína por tanto no hubo diferencias significativas entre las variedades estudiadas. Cabrera (2008) menciona que las características nutricionales del pasto Saboya “*Panicum máximum*” se manifiesta de la siguiente forma: para proteína 8,9 % resultado bajo obtenido con respecto a la investigación. De la misma forma resultado dado por Gómez G. (2007) se relaciona a los resultados obtenidos. Mientras que para Ramírez (2010). La información con relación a la calidad nutricional es muy variable y depende del manejo; se han encontrado niveles de proteína entre 5 y 15 %. Lo correlacionan con lo propuesto en la tabla 7.

Fibra

Como se observa en la tabla 8 la fibra no representa significación influyente entre las variedades dado que las medias se encuentran en los rangos establecidos. Dado que Cabrera (2008), estudio realizado en pasto Saboya “Panicum máximum” manifiesta que tiene un porcentaje de 39,6 % de fibra bruta. Además en otros estudios realizados por Ramírez (2010), Valderrama (2002) mencionan que el porcentaje de fibra aumenta de acuerdo a la variedad y edad de los pastos.

Las tablas no discutidas se encuentran en anexos.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

En base a los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- 1) Según los resultados obtenidos durante el experimento la Mombaza demuestra un promedio de crecimiento mayor, así como mejores resultados en la composición química que la Saboya Común y Enana, la misma que es recomendable la utilización en pastoreo o corte entre los 42 a 56 días después de haber realizado el corte de igualación o pastoreado, donde la producción de forraje es alta y el contenido de proteína es significativa, a medida que aumenta la edad aumenta el contenido de fibra bruta.
- 1) Con respecto a la materia verde y seca los resultados fueron altamente significativos.
- 2) La composición química de los Panicum podemos destacar el % de proteína logrado la materia seca total oscilo entre 16,87 para la Saboya Comun y 15,99 para la Mombaza, el valor de la proteína no difirieron en ninguna de las variedades.

5.2. Recomendaciones.

- 1) Dar seguimiento al estudio realizado de manera que se evalúe el comportamiento productivo con animales en pastoreo, y además demostrar a los productores que se puede mejorar la calidad alimenticia.

- 2) Trabajos de este tipo deben necesariamente contar con evaluación repetida en el tiempo para realmente conocer el comportamiento agronómico, independientemente de las edades escogidas.

CAPÍTULO VI

Bibliografías:

1. André Voisin. (1974) Productividad de la hierba. Editorial Tecnos. Madrid. España. Cuarta reimpresión. Primera edición 1962. 499 p.
2. Andino, Sánchez, Gilces; Carrera y Leonard (2012).Memorias de las primeras jornadas Cientificas. ISBN: 978-9942-932-10-5.
3. Bernal, J. (2003) Pastos y Forrajes Tropicales Producción y Manejo. Tercera Edición. Ideagro. Colombia. 650.
4. Cabrera C, (: 2008) “Evaluación de Tres Sistemas de Alimentación (Balanceado y Pastos), con Ovinos Tropicales Cruzados (Dorper x Pelibuey) para la Fase de Crecimiento y Acabado en el Cantón Balzar” Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (Escuela Superior Politecnica Del Litoral) Guayaquil – Ecuador, disponible en la web. [Http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/12005/3/Tesis%20C.%20Cabrera %20V..pdf](http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/12005/3/Tesis%20C.%20Cabrera%20V..pdf)
5. Carballo D.; Matus, M.; Betancourt, M., Ruiz, C. 2005. Manejo de pasto. Universidad Nacional Agraria, Managua Nicaragua.171p.
6. CATIE (2015) (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñaza), CIPAV (Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria), NITLAPAN (Instituto de Investigación y Desarrollo de la Universidad Centroamericana), (ABC) (American Bird Conservancy). Sf. Guinea Tanzania y Guinea Mombaza *Panicum maximum*.
7. Coauro. M, González. B, Araujo-Febres. O, Vergara. J. (2004) Composición química y digestibilidad in vitro de tres cultivares de guinea (*panicum maximum* jacq.) A tres edades de corte en bosque seco tropical. Pastos y forrajes. P 112.

Disponible en http://www.avpa.ula.ve/congresos/memorias_xiicongreso/pdfs/07_pastos/07_pastos_gramineas_pag121.pdf

8. Cuadrado. H, Mejía. S, Reza. S, Sánchez. L. 2002. Ensilaje de pasto guinea (*Panicum Maximum*) cultivar Mombasa para romper la estacionalidad de la producción, Centro de investigación turipaná. Disponible en <http://www.buscagro.com/produccion-vegetal/Pasturas-yforrajeras/more37.html> - 25k
9. Díaz J. et al, (2006). Producción de biomasa de "*Panicum maximum*" cv Mombaza a tres frecuencias de corte y dos condiciones ambientales (con y sin árboles), en la Hacienda "Las Mercedes", UNA, Managua, Nicaragua. Consultado marzo de 2016. Disponible en: repositorio.una.edu.ni/1350/1/tmf01d542p.pdf.
10. García, I. (2002) Nutrición de rumiantes. Disponible en: <http://www.angelfire.com/ar/iagg101/images/vansoest2.PDF>. Pág 4.
11. Gómez G., Segura N, (2007). Evaluación del pasto saboya (*panicum maximum*) sometido a tres sistemas de manejo, en el acabado de toretes y vaconas charbray en la Hacienda San Antonio. Facultad de Ingeniería de Ciencias Agropecuarias. ESPE-IASA II. Sede Santo Domingo. Consultado en abril 2016. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/2544>
12. González, L. (2013) Evaluación de la composición nutricional de microsilos de kinggrass "*Pennisetum purpureum*" y pasto saboya "*Panicum máximo Jacq*" en dos estados de madurez con 25% de contenido ruminal de bovinos faenados en el camal municipal del cantón Quevedo. Latacunga, Cotopaxi. Pp 35 – 56
13. Homen M, Entrena I, Arriojas L y Ramia M (2010). Biomasa y valor nutritivo del pasto Guinea *Megathyrus maximus* (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs. 'Gamelote' en diferentes períodos del año en la zona de bosque húmedo tropical, Barlovento, estado Miranda. Consultado marzo 2016.
14. [Http://www.fao.org](http://www.fao.org). *Panicum maximum*, guinea grass, colonial grass, Tanganyika 2010.
15. INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias). 1999. Guía de Cultivos. Octubre 1999. Quito-Ecuador. INIAP. 118-124p.
16. Loayza J. (2008) Evaluación del pasto saboya (*Panicum maximun Jacq*) en el periodo de mínima precipitación, sometido a tres sistemas de pastoreo, en el acabado de toretes y vaconascharbray, en la hacienda San Antonio. Consultado en Línea el 20 de junio del 2014. Disponible en: repositorio.espe.edu.ec/bitstream/.../4/T-ESPE-IASA%20II-002059.pdf
17. Moreno, F. 2007. Buenas prácticas agropecuarias (bpa) en la producción de ganado de doble propósito bajo confinamiento, con caña panelera como parte de la dieta. Consultado en línea el 6 de abril del 2016 Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1564s/a1564s00.pdf>

18. Páez, E. (2008). Forrajes tropicales. Consultado en línea el 7 de abril del 2016. Disponible en: www.tropicalforages.info/.../Media/Html/Panicum%20maximum%20Jac
19. Peñaherrera A. (2015). “Producción y calidad forrajera de pasto Saboya (*Panicum máximum Jacq*) A diferentes edades y alturas de corte”. Consultado abril del 2016 Disponible en: repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10228/1/T-ESPE-002720.pdf
20. Pezo, P. (1998). Determinación de las Principales Malezas en potreros y su Relación con las Prácticas de Manejo Realizadas en las Ganaderías Bovinas de la Provincia del Guayas. Consultado en línea el 6 de abril del 2016. Disponible en: www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-42606.pdf.
21. Pita P. (2010), La Importancia de la Ganadería. Consultado en línea el 1 de julio del 2013. Disponible en: www.dspace.espol.edu.ec/.../9.%20CAPÍTULO%201%20IMPORTANCIA.html.
22. Ramírez J, Herrera R, Leonard I, Cisneros M, Verdecia D, Álvarez Y., (2010) Rendimiento e indicadores de calidad en *Panicum maximum* vc. Likoni en el Valle del Cauto Cuba. REDVET. 2012; 13 (4): 1-8.
23. Rodríguez M. (2009). Rendimiento y valor nutricional del pasto *Panicum maximum* CV. Mombaza a diferentes edades y alturas de corte. Consultado abril de 2016.
24. Terranova, M. (1995). Enciclopedia Agropecuaria; Producción Agrícola Santa Fe de Bogotá Colombia. Panamericana formas e impresiones. Pp 156.
25. Valencia E. (2010). Manual de Manejo de Parcelas en Pastoreo. Consultado en línea el 2 de Abril del 2016. Disponible en: http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/vAquillas/manuales/manual_pastoreo.pdf
26. Valderrama. R. (2002). Introducción y evaluación de seis gramíneas forrajeras en la provincia Carrasco del Trópico de Cochabamba. Lic. Bolivia. UMSS. Disponible en [www. Agr.umss.edu.bo/invest/rbalderrama.htm](http://www.Agr.umss.edu.bo/invest/rbalderrama.htm) - 5k –
27. Vargas J. et al, (2014) El crecimiento del pasto *Panicum maximum* vc Mombaza en la Amazonía Ecuatoriana. Consultado abril 2016. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
28. Vélez, E. (2009). Evaluación del pasto saboya (*Panicum máximum Jacq*) in vitro y corte sometido a diferentes dosis de fertilización nitrogenada. Consultado en línea el 3 de abril del 2016. Disponible en: Repositorio.espam.edu.ec/bitstream/.../ESPAM-PE-PE-TE-IF-00084.pdf.
29. Verdecia M. et al, (2015) Potencialidades agroproductivas de dos cultivares de *Megathyrus maximus* en la Región Oriental de Cuba - Agroproductives potentialities of two cultivars of *Megathyrus maximus* at the Oriental Region of

Cuba. Consultado abril 2016. Disponible en:
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

30. Verdecia M (2008). Rendimiento y componentes del valor nutritivo del *Panicum maximum* cv. Tanzania. Consultado marzo 2016. Disponible en:
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
31. Wattiaux, M. A. (1999). Esenciales lecheras. Instituto Babcock, para la investigación y desarrollo internacional de la industria lechera. Universidad de Madinson, Wisconsin. 140 p.
32. Wil S. (2010). La Carga animal. Consultado en línea el 7 de julio del 2015. Disponible en www.agropecuarios/hoje/consult.htm

CAPÍTULO VII

ANEXOS

4.5. Análisis químico

Tabla 12 Composición química de las tres variedades a cuatro edades de corte (28, 42,56 y 70 días)

Humedad	Cenizas%	E.E.%	Proteína %	Fibra%	E.L.N%	MS /65gr%	M.O%	MS/105gr %	Total MS %
10,33	11,31	1,1	16,47	35,17	35,74	13,46	88,67	89,67	12,07
12,52	9,83	0,98	17,08	37,19	36,08	15,63	90,17	87,48	13,67
2,49	9,74	0,97	14,96	52,75	37,82	17,8	90,26	97,51	17,35
11,13	13,1	1,3	19,57	34,22	30,02	14,44	86,9	88,87	12,84
10,79	11,83	1,1	15,27	37,81	33,25	16,72	88,17	89,21	14,91
3,5	10,6	1,06	13,14	39,43	36,22	19	89,4	96,5	18,33
10,33	13,03	1,3	18,52	33,48	32,68	18,04	86,97	89,67	16,21
13,51	12,9	1,2	16,72	34,42	33,05	19,29	87,1	86,49	16,68
2,54	9,94	0,99	15,38	39,63	35,1	20,5	90,06	97,46	18,8

Datos recibidos del centro de investigación Santa Catalina (INIAP)

En la tabla se aprecia datos del resultado reenviado del laboratorio Santa Catalina, en ella podemos relacionar que los tres primeros datos de la tabla pertenecen a la Saboya Enana, las tres siguientes a la Mombaza y las tres últimas a la Soboya Común.

Tablas no discutidas del análisis químico

Tabla 13 Humedad %

Con relación a la Humedad no existen diferencias significativas entre las variedades en estudio.

ESPECIES	Medias
Saboya Enana	8,45
Mombaza	8,47
Saboya Común	8,79
EE y Sign	2,10 NS
Coef regresión	-0,28
Sign	*

Tabla 14 Ceniza %

Con relación al porcentaje de Ceniza no existen diferencias significativas entre las variedades en estudio.

ESPECIES	Medias
Saboya Enana	10,29
Mombaza	11,84
Saboya Común	11,96
EE y Sign	0,39 NS
Coef regresión	-0,09
Sign	*

Tabla 15 Grasa o EE %)

En cuanto a la Grasa o EE el nivel de significación es medianamente significativo a favor de la Mombaza y la Saboya Común, contrario de la Saboya enana teniendo un nivel de significación más baja.

ESPECIES	Medias
Saboya Enana	1,02 a
Mombaza	1,15 b
Saboya Común	1,16 b
EE y Sign	0,03 *
Coef regresión	-0,01
Sign	**

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

Tabla 16 Extracto Libre de nitrógeno.

En la tabla 15 muestra en cuanto al Extracto Libre de Nitrógeno no existen diferencias significativas entre las variedades en estudio.

ESPECIES	Medias
Mombaza	33,16 a
Saboya Común	33,61 a
Saboya Enana	36,55 b
EE y Sign	2,33 NS
Coef regresión	0,34

Sign	*
------	---

Tabla 17 Materia Orgánica

En cuanto a la Materia Orgánica el nivel de significación es medianamente significativo a favor Saboya Enana, contrario de la Mombaza y la Saboya Común.

ESPECIES	Medias
Saboya Común	88,04
Mombaza	88,16
Saboya Enana	89,7
EE y Sign	0,39 NS
Coef regresión	0,09
Sign	**

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

Figura 3: MATERIALES Y EQUIPOS



Estufa utilizada para la determinación de MS.



Balanza digital utilizada para pesar la materia MV y MS
Figura: 4 Tratamientos



Corte de igualación a las parcelas



Toma de datos en las diferentes edades



Peso tomado MS a los 65°



Molienda de las muestra