



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Propuesta agroecológica para el desarrollo del pasto Saboya
(*Megathyrsus maximus* Jacq), bajo las condiciones del cantón
Babahoyo”.

AUTOR:

Edison Paul Leal Guerrero.

TUTOR:

Ing. Edwin Stalin Hasang Moran, *MSc.*

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2020

DEDICATORIA

Primeramente estoy muy agradecido con Dios por verme permitido dar un paso mas al éxito, a mis padres por ser mi pilar fundamental tanto en mi vida cotidiana como en mi carrera universitaria, por haberme formado e inculcado valores que me han llevado a ser una mejor persona, este logro es un pasito mas para seguir formándome como un gran profesional.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco primeramente al creador de los cielos y la tierra a ti mi Dios por verme permitido culminar mi carrera universitaria como Ingeniero Agropecuario.

De igual forma, les agradezco con toda el alma de mi corazón a mis padres Egda Guerrero, Edison Leal, por el apoyo brindado que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han mostrado su dedicación para lograr culminar mis estudios, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mi esposa por estar a mi lado, tanto en los tiempos difíciles como en los momentos mas exitosos de mi vida.

Por ultimo le agradezco a la Universidad Tecnica de Babahoyo por verme permitido formarme en sus instalaciones como un profesional.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Objetivos	2
1.1.1.	General.....	2
1.1.2.	Específicos	2
1.2.	Hipótesis.....	¡Error! Marcador no definido.
II.	MARCO TEÓRICO	3
2.1.	Pasturas	3
2.2.	Generalidades del cultivo.....	4
2.3.	Clasificación taxonómica	4
2.4.	Características botánicas.....	4
2.5.	Tolerancia a la sequia.....	6
2.6.	Importancia de los forrajes en la alimentación bovina	6
2.7.	Variedad	7
2.8.	Variedad vegetal.....	7
2.9.	Cultivar	7
2.10.	Clon	7
2.11.	Ecotipo	¡Error! Marcador no definido.
2.12.	Línea	8
2.13.	Raza	8
2.14.	Producción y utilización del forraje	8
2.15.	Calidad nutricional de pastos	8
2.16.	Rendimientos nutricionales	9
2.17.	Valor nutricional y productividad del pasto Guinea	9
2.18.	Caracterización de pasto saboya	10
2.19.	Descriptor.....	11
2.20.	Descriptores de caracterización	11
2.21.	Descriptores de evaluación	11
2.22.	Evaluación	12
2.23.	Análisis estadístico de datos de caracterización.....	13
2.24.	Coeficiente de Correlación de Pearson	13
2.25.	Potencial genético de las poblaciones locales.....	13
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1.	Ubicación y descripción del campo experimental	14
3.2.	Material genético	14
3.3.	Métodos	14

3.4. Factores estudiados	14
3.5. Análisis estadístico	14
3.6. Datos evaluados.....	15
3.6.1. Altura total de la planta (AP)	15
3.6.2. Altura de follaje (AF)	15
3.6.3. Diámetro de tallo (DT).....	15
3.6.4. Longitud de hoja (LH)	15
3.6.5. Ancho de hoja (AH).....	15
3.6.6. Longitud de inflorescencia (LI)	16
3.6.7. Ancho de inflorescencia (AI)	16
3.6.8. Longitud de pedicelo en inflorescencia (LPI).....	16
3.6.9. Longitud de carióspside (LC)	16
3.6.10. Peso de 100 semillas por planta (PSP).....	16
3.6.11. Longitud de vaina (LV)	16
3.6.12. Número de nudos por planta (NP).....	16
3.6.13. Número de hojas por planta (NH).....	16
3.6.14. Numero de vástagos (NV).....	17
3.6.15. Número de espiga por planta (EP)	¡Error! Marcador no definido.
3.6.16. Número de espiguillas (NE)	17
3.6.17. Número de semillas por espiguillas (SE).....	¡Error! Marcador no definido.
3.6.18. Rendimiento de materia seca (RMS)	17
3.6.19. Intensidad del color verde de follaje (ICF)	¡Error! Marcador no definido.
3.6.20. Color de tallo (CT).....	¡Error! Marcador no definido.
3.6.21. Forma de lígula (FL)	¡Error! Marcador no definido.
3.6.22. Pubescencia de tallo (PT)	¡Error! Marcador no definido.
3.6.23. Pubescencia de hoja (PH)	¡Error! Marcador no definido.
3.6.24. Pubescencia en nudos (PN).....	¡Error! Marcador no definido.
3.6.25. Color de flor (CF)	¡Error! Marcador no definido.
3.6.26. Color de gluma (CG)	¡Error! Marcador no definido.
3.6.27. Color de carióspsides (CC).....	¡Error! Marcador no definido.
3.6. Tamaño de la muestra.....	17
IV. RESULTADOS	19
4.1. Variabilidad de la especie	19
4.2. Coeficientes de correlación.....	22
4.3. Análisis de componentes principales	22
V. CONCLUSIONES	23

VI.	RECOMENDACIONES.....	24
VII.	RESUMEN.....	25
VIII.	SUMMARY	26
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	27
X.	APÉNDICE.....	¡Error! Marcador no definido.
10.1.	Descriptores.....	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Variabilidad de la especie en pasto Saboya. FACIAG 2020.....	19
Cuadro 2. Coeficientes de correlación de Pearson en pasto Saboya. FACIAG 2020.	21
Cuadro 4. Descriptores pasto Saboya. FACIAG 2019.	¡Error! Marcador no definido.

I. INTRODUCCIÓN

Los pastos constituyen la dieta básica y más económica en la alimentación de rumiantes, además proporcionan materia orgánica al suelo lo que ayuda en su conservación, protegen los suelos de la erosión y conservan la humedad, restauran la fertilidad del suelo (Cabrera 2011). Durante su periodo de crecimiento óptimo son capaces de suministrar el alimento necesario para el desarrollo normal de los animales, pero para ciertos agricultores estos están estrechamente ligados a una agricultura prospera económicamente rentable (Calderero 2011).

La ganadería en el Ecuador representa una parte importante de la producción agropecuaria. Uno de los principales problemas en las explotaciones ganaderas es la mala calidad en el alimento suministrado a los animales. La rentabilidad de una explotación ganadera depende de muchos factores, entre ellos el manejo de la nutrición de los pastos (Rosero 2011).

La familia de las gramíneas es cosmopolita, ya que está dispersa y adaptada a diferentes ambientes, lo cual permite que juegue un rol fundamental en el sustento de alimento a nivel mundial. En materia ecológica, ésta contribuye en su mayoría con la cubierta vegetal de la pedósfera, retención de suelo, captación de agua, captura de carbono, bioenergía, entre otros servicios ambientales (Petrie et al., 2014). No obstante, existe un gran vacío en el desarrollo de recursos genéticos y exploración de la diversidad morfológica, funcional, ecológica y económica en gramíneas silvestres (Brutnell et al. 2015).

El pasto Saboya, también conocido como guinea, chilena o cauca, cuyo nombre científico cambió de *Panicum máximum* a *Megathyrsus maximus* Jacq. en 2003, de origen africano, está bien distribuido en el Ecuador. Necesita suelos de media a alta fertilidad, bien drenados con pH de 5 a 8 y no tolera suelos inundables. Alturas entre 0 1500 m.s.n.m. y precipitación entre 1000 mm y 3500 mm por año, crece muy bien en temperaturas altas. Tiene menor tolerancia a la sequía que las Brachiarias

De acuerdo a la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 2014 el pasto Saboya ocupa la mayor superficie de pastos cultivados a

nivel nacional con un total de 1'147.091 hectáreas (48,31%) (Cuichán *et al.* 2014) (INIAP 1989).

El productor debe conocer las características del pasto Saboya y de los animales que está criando para poder implementar un manejo adecuado de potreros, pastos y forrajes. Por lo expuesto anteriormente fue conveniente realizar trabajos experimentales encaminados a determinar las características morfológicas del pasto en estudio.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

Evaluar la propuesta agroecológica para el desarrollo del pasto Saboya (*Megathyrus maximus* Jacq), bajo las condiciones del cantón Babahoyo.

1.1.2. Específicos

- Evaluar el desarrollo agronómico del pasto Saboya, bajo la propuesta agroecológica del cantón Babahoyo.
- Identificar la existencia de diferencias morfológicas del pasto saboya entre los individuos evaluados.
- Cuantificar el porcentaje de rendimiento de materia seca bajo la propuesta agroecológica evaluada.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Pasturas

Pasto es toda planta o hierba que sirve de alimento a los animales, misma que puede ser consumida directamente en el campo, caracterizándose por su gran capacidad de rebrote (Rosero 2011).

Las pasturas constituyen un factor fundamental en la competitividad de la producción ganadera, existen pastos naturales y mejorados que son el alimento notoriamente más económico, la productividad de estas depende de una gran cantidad de factores siendo la fertilidad de los suelos uno de los elementos fundamentales (Morón 2008).

Los pastos son parte de la dieta básica y más económica en la alimentación de rumiantes bovinos, caprinos y ovinos, además proporcionan materia orgánica al suelo lo que ayuda en su conservación. Protegen a los suelos de la erosión y conservan la humedad, el sistema radicular favorece la aireación e infiltración del agua y el crecimiento en terrenos con topografía accidentada evita el arrastre de la tierra (Cabrera 2011). El manejo adecuado del pastoreo permite producir grandes cantidades de forraje de alta calidad aprovechable para los animales y que pueda persistir por más tiempo. Además, controla la oferta de pasto por animal y su valor nutritivo, determinando el consumo de nutrientes y el rendimiento individual (Villalobos & Sánchez 2010).

A nivel nacional la mayor superficie de tierra cultivable está destinada a pastos cultivados con un 29.4%, seguido por los pastos naturales con un 11.9%, en la región Costa el 33.8% de las tierras están dedicadas a pastos cultivados y el 5.0% a pastos naturales, en la región Sierra, el 21.8% del suelo cultivable está dedicada a pastos cultivados y el 25.2% a pastos naturales y en la región Amazónica el 32.5% son pastos cultivados y el 5.0% a pastos naturales, tanto en la región Sierra como en la Amazónica predomina la actividad ganadera (ESPAC 2011).

2.2. Generalidades del cultivo

El pasto Guinea, *Panicum máximum* Jacq, es de origen africano, se introdujo a América en 1967, para luego ser liberado en 1993 por el Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPQ), en Brasil. Es una especie productiva en ambientes tropicales (Ramírez *et al.* 2009). Las especies del género *Panicum*, tiene un mayor potencial de rendimiento forrajero, presentan un sistema fotosintético de gran efectividad. Por otro lado, los *Panicum* resisten el pisoteo y la sequía, es un alto productor de pasto de buena calidad, palatabilidad y digestibilidad; presenta una alta capacidad de rebrote con períodos de descanso de 35 días (Lobo y Díaz 2001). Son variedades perennes, con una altura (hasta 250 cm) y vigorosa. La raíz es adventicia, el tallo posee generalmente pelos largos en los nudos, las hojas son alternas, situadas en 2 hileras sobre el tallo, la inflorescencia es una panícula grande, las flores son muy pequeñas y presenta una sola semilla fusionada a la pared del fruto (Pita 2010). El pasto Guinea se desarrolla muy bien en sistemas silvopastoriles posee ventaja sobre otras especies de pasto, ya que su producción de biomasa se ve levemente afectada por la sombra (Ledesma 2006).

2.3. Clasificación taxonómica

De acuerdo con Agricampo 2012, la clasificación taxonómica del pasto Saboya es la siguiente:

- **Reino:** Vegetal
- **División:** Embriophyta
- **Clase:** Angiospermae
- **Subclase:** Monocotiledónea
- **Orden:** Glumiflorae
- **Familia:** Gramineae
- **Género:** *Panicum*
- **Especie:** maximum

2.4. Características botánicas

Planta perenne de crecimiento amacollado o en matorros, que puede llegar a alcanzar de 1.60 a 3.0 metros de altura y de 1.0 a 1.5 metros de diámetro del

macollo (Benites 1980).

Tiene un crecimiento recto al inicio de su desarrollo, posteriormente crece lateralmente al desplegar nuevos macollos. Los tallos son fibrosos y se engrosan con el desarrollo. Presentan hojas divididas en lámina y vaina que envuelve al tallo, unidas por un apéndice membranoso llamado lígula. Están dispuestas en dos hileras sobre el tallo, ascendentes y planas, tienen venación paralela, alcanzan de 0.30 a 0.90 m de longitud y de 10 a 30 mm de ancho y están cubiertas por vellosidades (Abad 2012).

Se reproduce vegetativamente a través de semillas. Su reproducción sexual se limita a un 3% aproximadamente, mediante polinización cruzada o autopolinización y se ve facilitada por el agua, viento, presencia de animales y aves, etc. Para el establecimiento se requieren aproximadamente de 4 a 10 kg de semillas por hectárea y mediante siembra en surcos o al voleo, dependiendo del fin de la plantación. La reproducción asexual se da mediante cortes del macollo que serán utilizados como material vegetativo a razón de 12 a 15 cepas/ha (Abad 2012).

La inflorescencia es una panícula en forma de racimo de entre 0.20 a 0.60 m de largo, compuesta por muchas espiguillas pediceladas y flores pequeñas recubiertas por una bráctea. El fruto es una cariósida o grano generalmente de baja germinación y baja calidad debido a la presencia de dormancia por lo que la germinación promedio es de un 10%. Esta dormancia es el resultado de la presencia de embriones inmaduros, impermeabilidad de la cubierta, presencia de inhibidores y restricciones mecánicas que impiden el desarrollo del embrión y de la raíz. Las semillas surgen luego de 28 a 36 días después de la aparición de las inflorescencias y fácilmente se desprenden de la panícula, disminuyendo la producción de semillas por pérdida de material. Cuenta con un sistema radicular denso y fibroso en forma de rizoma rastreo que le permite soportar condiciones adversas (Cerdas y Vallejos 2012).

Su sistema radicular es profundo y fibroso y tiene alguna tolerancia a la sequía, pero no la suficiente para resistir temporadas secas largas. El Pasto Guinea está adaptado a una amplia gama de suelos, pero se comporta mejor en los bien drenados de mediana a alta fertilidad. El manejo del Guinea es bastante simple y

puede resistir altas cargas animales, aunque su consumo por debajo de 6 pulgadas a 10 pulgadas (15 cm a 25 cm) no es recomendable. El pasto Guinea es tolerante a la sombra producida por los árboles, arbustos y otras especies de pastos. Esta es una característica valiosa ya que el pasto puede recibir la sombra de leguminosas vigorosas y continuar compitiendo para producir una buena combinación de pastos y leguminosas (Martínez 2008).

Es una variedad con amplio rango de adaptación desde el nivel de mar hasta los 1800 msnm crece bien bajo suelos de alta fertilidad y soporta niveles moderados de sequía por su gran radicular. Se usa generalmente para pastoreo, aunque puede ser utilizada para henificación (Conrado 2015).

Panicum proviene del nombre latín para el mijo que se usa para hacer pan; máximum se refiere a la gran altura que alcanza este pasto.

2.5. Tolerancia a la sequia

Uno de los factores de restricción más importante de los cultivos tropicales es la carencia de un abastecimiento adecuado de agua durante el desarrollo de las cosechas. Son muy pocas las áreas de cultivo que reciben suficiente agua durante todo el año. Por otra parte, los suelos en general presentan baja retención de humedad (González 1978).

La literatura indica que cualquier proceso fisiológico puede ser alterado si ocurre un déficit hídrico severo o lo suficientemente largo. El déficit hídrico en las plantas es el resultado de una combinación compleja de factores del suelo, la planta y la atmósfera, los cuales interactúan entre sí controlando la velocidad de absorción y la pérdida de agua por la planta. Se han reportado diferencias en la sensibilidad de muchas plantas al déficit hídrico. Numerosas especies son especialmente sensibles durante la iniciación floral y la floración; mientras que un grupo más reducido es más sensible durante la formación del fruto y desarrollo de las semillas.

2.6. Importancia de los forrajes en la alimentación bovina

Los forrajes son la mejor fuente de nutrientes ya que se adecua a las necesidades fisiológicas del vacuno y generalmente tienen un bajo costo, se pueden utilizar forrajes como: Pastos permanentes para corte, pastos anuales,

pasturas permanentes o en rotación con cultivos, cereales en prefloración, rastrojos de cosecha (Fernández 2007).

2.7. Variedad

Linnaeus 1751, en su clásico libro *Philosophia Botánica*, donde dice que la variedad es una adaptación de la especie provocada por cambios en su hábitat, originado por causas accidentales, como cambios climáticos, de suelo, presencia de plagas, como enfermedad, ataques de insectos, nematodos, etc.

2.8. Variedad vegetal

Subdivisión de una especie que incluye a un grupo de individuos con características similares y que se considera estable y homogénea (Machaca 2017).

2.9. Cultivar

Barnes y Beard 1992, definen cultivar como un conjunto de plantas cultivadas que se distinguen por caracteres permanentes, morfológicos, fisiológicos, citológicos, químicos, etc., desarrollados para la agricultura, silvicultura u horticultura.

2.10. Clon

Son plantas o grupos de plantas, con idéntico componente hereditario, que se ha derivado de una planta madre seleccionada, a través de la propagación asexual por estacas, acodos o injertos (García 2000).

2.11. Eco tipo

Es la población local de una especie que presenta características botánicas peculiares, las cuales surgen como respuesta del genotipo a las características ecológicas típicas del ambiente local. Los eco tipos resultan de una adaptación muy estrecha de la planta al ambiente local, donde la deriva genética puede verse como un agente selectivo de mayor importancia que los demás agentes de selección natural (Henríquez 2002).

2.12. Línea

Serie de grados de parentesco entre individuos; ascendencia y descendencia de un individuo (Henríquez 2002).

2.13. Raza

Población que presenta una o más características peculiares que la distinguen de otras poblaciones de la misma especie. Las razas generalmente no están enmarcadas en categorías taxonómicas (Henríquez 2002).

2.14. Producción y utilización del forraje

Los forrajes son considerados la fuente de alimento de menor costo en muchas explotaciones ganaderas para suplir las necesidades de los animales, su utilización en sistemas de pastoreo directo o los ya conocidos procesos de estabulado y semi estabulado, sino que también sus cualidades se extienden al tener la capacidad de poder ser almacenados por largos periodos de tiempo (Vélez 2006).

2.15. Calidad nutricional de pastos

Existen pastos en casi todos los climas, puede decirse que no existe ni el “Mejor pasto” ni el “pasto malo”, sólo el “pasto mejor adaptado” a los ambientes que ofrezca el terreno de la explotación. La principal ventaja de los pastos es su gran capacidad para producir biomasa de calidad (follaje) a partir de la fotosíntesis, pero esta calidad nutricional es afectada por la lignificación de la planta y la época del año, a medida que el pasto madura (florece-espiga) o cuando llega el verano (etapa más seca), todos los nutrientes descienden drásticamente (Pérez 2006).

Cuando se dispone de pastos de excelente calidad, y también hay pastos que se presentan un proceso de marchitez rápido, se recomienda el uso de ambas especies en el potrero esto favorecerá la alimentación de los animales ya que se compensará la materia seca (INIAP 2015).

2.16. Rendimientos nutricionales

La composición química del pasto Tanzania durante el período lluvioso, las proteínas brutas disminuyen con la edad de la planta observándose diferencias significativas entre todas las edades; se aprecian los mejores valores de proteína bruta a los 30 días con 11.62% y los más bajos a los 105 días con 5.37%. Mientras que la fibra bruta aumenta con la edad del pasto presentado diferencias significativas entre las edades, mostrando sus resultados más bajos a los 30 días con 29.31% y mayor a los 105 días con 35.53%. En período lluvioso la proteína disminuye con la edad, aumentando la fibra bruta (Verdecía *et al.* 2014).

La proteína presenta sus mejores proporciones a los 30 días con 10.25% y los más bajos a los 105 días con 5.56%; 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% (Verdecía *et al.* 2014).

2.17. Valor nutricional y productividad del pasto Guinea

El valor nutricional es una serie de conceptos, entre los cuales se pueden mencionar: la composición química, digestibilidad, eficiencia energética entre otros. La calidad de los forrajes y alimentos fibrosos varía de acuerdo a diversos factores. La planta conforme crece y madura declina su valor nutritivo, estas alteraciones son causadas por cambios en su composición química incrementando su lignificación, reduciendo sus nutrientes como proteína cruda (García 2002). Los porcentajes de proteína cruda pueden llegar de 14 – 16 % y con una digestibilidad de 60 - 70 % a 30 días de rebrote de acuerdo a la época del año (Nuñez 2017).

El pasto *Panicum maximum*, se conocen con el nombre común de Guinea, especie macollada de alto crecimiento por lo que podrían ser utilizada en pastoreo o en corte, este presenta buenos rendimientos en condiciones de trópico húmedo, pero requieren suelos de moderada a alta fertilidad y de no presentar suelos fértiles, se necesita implementar adecuados programas de fertilización para no tener problemas de pérdida de vigorosidad, aunque se han dado casos de algunas líneas que presentan tolerancia a baja fertilidad (Villareal 1998). En climas tropicales, el crecimiento y productividad de las pasturas es influenciada por las condiciones climáticas ambientales. En Brasil reportan que la especie *Panicum* puede llegar a

producir entre 10 y 30 TM de MS/ha año; el alto valor nutritivo de esta especie resulta en alta producción animal, donde las ganancias de peso en toretes de acabado en una pradera bien manejada oscilaron entre 700 g/animal/día durante época de lluvias y 170 g/animal/día en época seca (CIAT 2000).

2.18. Caracterización de pasto saboya

Caracterizar, es determinar los atributos peculiares de alguien o algo, de modo que claramente se distinga de los demás (Diccionario de la Real Academia Española 2001). Por lo tanto, caracterizar un material vegetal, sean hojas, tallos, flores, frutos o tubérculos, es determinar los atributos peculiares de dicho material vegetal, con los cuales podamos diferenciarlos fácilmente.

Se entiende por caracterización a la descripción de las variedades que existe en una colección de germoplasma en términos de características morfológicas y fenológicas de alta heredabilidad. La caracterización debe permitir diferenciar las accesiones de una especie, la evaluación en cambio comprende la descripción de la variación para atributos de importancia agronómica (Abadie & Berretta 2001).

El objetivo principal de la caracterización es describir y dar a conocer el valor del germoplasma. Existen otros objetivos específicos como la identificación taxonómica correcta para diferenciar géneros y especies, la descripción morfológica, la evaluación de caracteres de valor agronómico, las estimaciones de la variabilidad fenotípica y las relaciones entre características (Sevilla & Holle 2004).

La caracterización consiste en la conversión de los estados de un carácter en términos de dígitos, datos o valores, mediante el uso de descriptores. Todos los estados de un mismo carácter deben ser homólogos. No todas las formas o caracteres pueden describir consistentemente las plantas. Hay que elegir caracteres conocidos como descriptores, codificadores o marcadores morfológicos. “Los Descriptores en general son características morfológicas que se manifiestan más o menos establemente bajo diferentes condiciones de medio ambiente”. Esto significa que una característica morfológica para ser considerada como descriptor, no debe ser afectada en su expresión, por las diferentes condiciones medio ambientales, o si son afectadas, estas variantes deben ser mínimas; en cuanto así

ocurra serán descriptores consistentes que permitan una adecuada caracterización morfológica (Gómez 2000).

2.19. Descriptor

El término descriptor se emplea cada vez más frecuentemente para referirse a cada una de las características importantes en la descripción de una colección sean estas morfológicas, agronómicas, fisiológicas o citogenéticas. Por lo tanto, un descriptor se puede definir como un término descriptivo como el color del tallo, longitud del fruto, días a floración, etc (Rios 2017).

Por su parte, Esquinas-Alcazar y Contreras 1984 define como descriptor a cada uno de aquellos caracteres considerados importantes en la descripción de una población.

Se denomina “estado” del descriptor a cada una de las variables de un descriptor cualitativo. Todos los estados de un mismo carácter deben ser homólogos, es decir, si por ejemplo el descriptor es “forma de fruto”, todos los estados del descriptor deben expresar literalmente alguna de las variaciones de forma: redonda, alargada, achatada, etc (Esquinas-Alcazar & Contreras 1984)

2.20. Descriptores de caracterización

Permiten una discriminación fácil y rápida entre fenotipos. Generalmente son caracteres altamente heredables, pueden ser fácilmente detectados a simple vista y se expresan igualmente en todos los ambientes. Dentro de este grupo se encuentran los descriptores botánicos-taxonómicos, éstos son caracteres que identifican a la especie y son comunes a todos los individuos que la conforman.

Ejemplos: Descripción de la flor, la forma del fruto y el tipo y la forma de la hoja (Franco & Hidalgo 2003).

2.21. Descriptores de evaluación

Muchos de los descriptores de esta categoría son susceptibles a las diferencias ambientales, pero son generalmente útiles en la mejora de un cultivo y otros pueden involucrar la caracterización bioquímica o molecular. Ellos incluyen

rendimiento, productividad agronómica, susceptibilidad al estrés y caracteres bioquímicos y citológicos.

Dentro de este grupo se encuentran los descriptores morfo-agronómicos, éstos son caracteres de interés agrícola. La descripción se hace usando plantas aisladas o en surcos. Esta caracterización puede ser morfológica, agronómica, bioquímica, molecular y citogenética, y los caracteres pueden ser cualitativos o cuantitativos (Franco & Hidalgo 2003).

2.22. Evaluación

En cambio, la evaluación se realiza en función de los usos del cultivo y las características buscadas para mejorarlo, generalmente mejores rendimientos, simplificación de labores culturales y resistencia a pestes. Las evaluaciones de rendimientos son similares a ensayos de variedades y niveles de fertilización para la especie bajo estudio. Las características agronómicas ideales estarán determinadas por los productores, consumidores, fitopatólogos, mejoradores y el contexto actual del mercado (González & Pita 2001).

Es así como la caracterización y la evaluación son actividades complementarias que consisten en describir los atributos cualitativos y cuantitativos de las accesiones de una misma especie para diferenciarlas, determinar su utilidad, estructura, variabilidad genética y relaciones entre ellas, y localizar genes que estimulen su uso en la producción o el mejoramiento de cultivos.

Ortiz 1983 afirma que en los Bancos de Germoplasma las colecciones siempre han sido identificadas y evaluadas según sus características que incluían datos como los que se refieren a hojas, frutos, etc. o fechas de colección, siendo para una misma especie las características variables tratándose de bancos diferentes, poniéndose énfasis diferentes según el interés del investigador, fuese éste botánico, taxonómico, genético o simplemente colector y en muchos casos se acumulaban estos sin interés práctico.

En las últimas décadas, distintas instituciones e investigadores han propiciado la uniformización en la documentación de las distintas características de importancia para la descripción de las especies en los Bancos de Germoplasma

surgiendo así los descriptores.

2.23. Análisis estadístico de datos de caracterización

Los datos de caracterización morfológica se pueden analizar mediante el empleo de métodos estadísticos simples o complejos, que van desde el uso de gráficos y estadísticas de tendencia central y dispersión hasta los multivariados. El análisis tiene el propósito de reducir el volumen de información característico en trabajos de esta naturaleza. Mediante la aplicación de estos métodos sobre la MBD es posible obtener conclusiones acerca de la variabilidad y la utilidad del germoplasma (Franco 2003).

2.24. Coeficiente de Correlación de Pearson

El coeficiente de correlación de Pearson mide el grado de asociación lineal de dos variables medidas en escala de intervalo o de razón, tomando valores entre 1 y -1. Valores próximos a 1 indican fuerte asociación lineal positiva (a medida que aumentan los valores de una de las dos variables, aumentan los de la otra); valores próximos a -1 indican fuerte asociación lineal negativa y valores próximos a cero indican que no existe asociación lineal (Little y Hills 1991).

2.25. Potencial genético de las poblaciones locales

Esquinas (1982), menciona que las variedades locales han evolucionado durante largos períodos de tiempo sometidas a selección natural, bajo medios ambientales y culturales diversos. En general, su evolución se produjo bajo condiciones de producción con un reducido número de prácticas culturales, fertilización y protección sanitaria, lo que les ha conferido una gran estabilidad productiva. Su valor potencial reside no sólo en genes para resistencia a enfermedades y plagas, calidad nutritiva y adaptación a condiciones ambientales adversas, sino también por sus caracteres que, aunque no sean reconocidos actualmente, pueden un día ser considerados como indispensables. Con la pérdida de una variedad local se elimina de modo irreversible la diversidad genética en ella contenida. A la variación intervarietal, se añade la gran diversidad genética intravarietal que es la causa de la conocida heterogeneidad morfológica de las variedades locales.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del campo experimental

El trabajo experimental se realizó en la facultad de ciencias agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo la cual se encuentra ubicada en el km 7 ½ de la vía Montalvo de la provincia de Los Ríos, a una altura de 8 m.s.n.m, con las coordenadas geográficas: 01°-49´S de latitud y 79°-32´ W de longitud. El promedio anual de precipitación es de 2656 mm; 76% de humedad relativa; y la temperatura es de 26.2°C.¹

3.2. Material genético

El trabajo experimental se realizó utilizando el material de pasto saboya ubicado en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

3.3. Métodos

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

3.4. Factores estudiados

Variable Independiente: Condiciones agroecológicas del Cantón Babahoyo.

Variabes Dependientes: Morfología, desarrollo y producción del pasto Saboya.

3.5. Análisis estadístico

Para el análisis de las variables, se aplicó estadística descriptiva simple (media, desviación estándar y coeficiente de variación), de la misma manera se empleó análisis multivariado, análisis de correlación por Pearson, usando el paquete estadístico *InfoStat*, el cual es un sistema global para el análisis de datos.

¹ Datos obtenidos de la estación meteorológica **UTB- FACIAG- INAHMI.2019**

3.6. Datos evaluados

Las características morfológica evaluada de forma cuantitativa fueron: altura de planta (AP), altura de follaje (AF), diámetro de tallo (DT), longitud de hoja (LH), ancho de hoja (AH), longitud de inflorescencia (LI), ancho de inflorescencia (AI) , longitud de pedicelo en inflorescencia (LPI), longitud de cariósipide (LC), peso de 100 semillas (PS), Longitud de vaina (LV), Número de vástagos (NV), número de hojas por planta (NH), número de nudos por planta (NP), número de espiguillas (NE), rendimiento de materia seca (RMS). Tomando como base la Guía técnica para la descripción varietal de pasto (Carrillo et al. 2015). Los datos fueron tomados en plantas adultas con presencia de inflorescencia.

3.6.1. Altura de planta (AP)

La altura se midió en una población de 25 plantas tomadas al azar desde el nivel del suelo hasta el ápice de la inflorescencia más alta, esta variable se reportó en metro (m).

3.6.2. Altura de follaje (AF)

Esta variable se tomó en una población de 25 plantas tomadas al azar, desde el nivel del suelo hasta el ápice de la hoja más sobresaliente en la planta, esta variable se reportará en metros.

3.6.3. Diámetro de tallo (DT)

Para evaluar esta variable se utilizo un calibrador vernier, tomando el tallo a 30 cm del nivel del suelo en una población de 25 plantas. Esta variable se reportará en centímetro.

3.6.4. Longitud de hoja (LH)

La longitud de hoja se midió tomando una hoja representativa de la parte central de la planta, cada hoja se midio desde la base de la lámina foliar hasta el ápice de la misma. Esta variable se represento en centímetro.

3.6.5. Ancho de hoja (AH)

El ancho de la hoja se tomó en las mismas hojas donde se evaluo la longitud, tomando el tercio medio de la hoja, esta variable se reportará en centímetros.

3.6.6. Longitud de inflorescencia (LI)

La longitud se midió en 25 plantas tomadas, desde la base de la inflorescencia hasta el ápice de la misma, esta variable se reportó en centímetro.

3.6.7. Ancho de inflorescencia (AI)

Esta variable se midió en 25 plantas tomadas al azar, desde la base de la inflorescencia hasta el ápice de la misma, esta variable se reportó en centímetro.

3.6.8. Longitud de pedicelo (LP)

La longitud del pedicelo en 25 plantas al azar se midió desde la parte final del tallo hasta el punto de inicio del crecimiento de la espiguilla. Esta variable se expresó en centímetro.

3.6.9. Longitud de cariósida (LC)

La longitud de la cariósida o semilla se evaluó con la ayuda de una cinta milimetrada en 10 semillas por planta, tomadas al azar, estas cumplieron la condición de estar fisiológicamente maduras. Esta variable se expresó en mm.

3.6.10. Peso de 100 semillas (PS)

Esta variable se consiguió pesando 100 semillas las cuales no presentaron ningún daño físico o síntoma de algún problema fitosanitario, luego se procedió a pesar con la ayuda de una balanza digital.

3.6.11. Longitud de vaina (LV)

La longitud de la vaina se midió en 25 plantas al azar, desde el nudo inicial del tallo hasta el punto de inicio del crecimiento de la hoja. Esta variable se expresó en centímetro.

3.6.12. Número de nudos por planta (NP)

Para medir esta variable se contabilizó todos los nudos desde la base de la planta hasta el ápice de la misma, esta se determinó al momento de la floración.

3.6.13. Número de hojas por planta (NH)

Para medir esta variable se contabilizó todas las hojas funcionales desde la

base de la planta hasta el ápice de la misma, esta se determinó al momento de la floración.

3.6.14. Numero de vástagos (NV)

Para obtener esta variable se procedió a contabilizar el número total de hijuelos en 25 plantas tomadas al azar.

3.6.15. Número de espiguillas (NE)

Para medir esta variable se contabilizo el total de espiguillas encontradas en cada espiga de 25 plantas tomadas al azar.

3.6.16. Rendimiento de materia seca (RMS)

Para la obtencion del RMS primero se tuvo que cosechar 25 plantas tomadas al azar, las cuales fueron cortadas a 5 cm sobre el nivel del suelo, picadas en partes mas pequeñas y envaladas en una funda debidamente señalizada para luego tomar su peso fresco. Posterior a esto se procedio a meter a la estufa cada una de las muestras a 72 °C por 48 horas ya terminado este proceso se procedio a tomar el peso seco, estas variables se representaron en gramos.

3.7. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra fue tomada basado en la metodología utilizada por Universidad Nacional de Colombia de Palmira. Dicha formula de estimación de la muestra esta representada por la ecuación:

$$n = \frac{4CV^2}{E^2\%}$$

Donde,

CV = Porcentaje de variación asociado con el descriptor que se considere más variable dentro del análisis. Este valor también se puede obtener de investigaciones previas o descritas en la literatura.

E²% = Error permisible expresado como porcentaje de la media verdadera. Se refiere a la diferencia que se espera entre la media muestral y la media

verdadera μ del descriptor, expresada como porcentaje de la media verdadera (μ) con un nivel de confianza de 95 %.

IV. RESULTADOS

4.1. Variabilidad de la especie

Para determinar variabilidad en campo de materiales mejorados de una especie en especial, esta va a depender del coeficiente de variación obtenido, y este deberá ser mayor al 50 %. De la misma manera, si se obtienen coeficientes de variaciones $Cv < 20\%$, esto indicara que la especie presenta baja variabilidad fenotípica.

En el presente trabajo experimental se evidencio la poca variabilidad de esta especie de pasto en las condiciones evaluadas, ya que la mayoría de las variables evaluadas no superaron el 50% de variabilidad, a excepción del número de vástagos que obtuvo un coeficiente de variación de 56.04%.

Cuadro 1. Variabilidad de la especie en pasto Saboya en las condiciones del cantón Babahoyo FACIAG 2020.

Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV
Altura de planta (m)	25	2.98	0.52	0.10	17.54
Altura de follaje (m)	25	1.99	0.49	0.10	24.80
Diámetro del tallo (cm)	25	1.72	0.10	0.02	11.68
Long. de hoja (cm)	25	73.09	22.43	4.49	30.68
Ancho de hoja (cm)	25	2.89	0.64	0.13	22.02
Long. Inflorescencia (cm)	25	59.95	11.03	2.21	18.39
Ancho de inflorescencia (c..)	25	39.86	12.06	2.41	30.26
Long. Pedicelo (cm)	25	34.87	12.87	2.57	36.89
Long. Cariópside (mm)	25	0.35	0.07	0.01	18.56
Peso de 100 Semillas (g)	25	0.70	0.03	0.01	4.12
Long. Vaina (cm)	25	28.32	8.68	1.74	30.66
# de espiguillas	25	36.56	5.19	1.04	14.19
Peso húmedo (g)	25	187.92	82.14	16.43	43.71
Peso seco (g)	25	70.90	25.22	5.04	35.57
RMS (%)	25	60.95	4.97	0.99	8.15
# Vástagos	25	1.88	1.05	0.21	56.04
# Hojas/planta	25	14.02	3.48	0.70	24.80

Cuadro 2. Coeficientes de correlación de Pearson en pasto Saboya, en las variables cuantitativas. FACIAG 2020.

Variable	Altura de planta (m)	Altura de follaje (m)	Diámetro del tallo (cm)	Long. De Hoja (cm)	Ancho de hoja (cm)	Long. Inflorescencia (cm)	Ancho de inflorescencia (c..)	Long. Pedicelo (cm)	Long. Cariópside (mm)	Peso de 100 Semillas (g)	Long. Vaina (cm)	# de espiguillas	Peso húmedo (g)	Peso seco (g)	RMS (%)	# Vástagos	# Hojas/planta
Altura de planta (m)	1	3.70E-04	0.03	0.88	0.01	0.29	2.50E-04	0.78	0.88	0.51	0.12	0.01	0.96	0.75	0.87	3.80E-04	0.75
Altura de follaje (m)	0.66	1	0.06	0.44	5.00E-03	0.92	4.00E-04	0.19	0.71	0.4	0.37	0.01	0.31	0.35	0.72	0.06	0.57
Diámetro del tallo (cm)	0.43	0.38	1	0.72	0.1	0.47	0.45	0.37	0.28	0.47	0.26	0.04	0.23	0.16	0.4	0.02	0.01
Long. De Hoja (cm)	0.03	-0.16	-0.08	1	0.34	0.36	0.81	0.62	0.58	0.89	0.84	0.86	0.76	0.65	0.51	0.85	0.05
Ancho de hoja (cm)	0.52	0.54	0.34	0.2	1	0.85	1.80E-04	0.3	0.22	0.59	0.79	0.01	0.83	0.64	0.9	0.29	0.73
Long. Inflorescencia (cm)	0.22	-0.02	-0.15	0.19	-0.04	1	0.56	0.89	0.75	0.9	0.2	0.53	0.4	0.39	0.42	0.18	0.16
Ancho de inflorescencia (c..)	0.67	0.65	0.16	-0.05	0.68	0.12	1	0.04	0.71	0.67	0.03	4.20E-03	0.84	0.97	0.66	0.11	0.7
Long. Pedicelo (cm)	0.06	0.27	-0.19	-0.1	0.22	0.03	0.41	1	0.54	0.55	0.4	0.84	0.41	0.63	0.13	0.83	0.04
Long. Cariópside (mm)	0.03	-0.08	0.23	-0.12	0.26	-0.07	-0.08	0.13	1	0.29	0.43	0.4	0.11	0.02	0.67	0.9	0.42
Peso de 100 Semillas (g)	-0.14	-0.18	-0.15	-0.03	-0.11	-0.03	-0.09	0.13	0.22	1	0.88	0.02	0.74	0.97	0.1	0.19	0.55
Long. Vaina (cm)	0.32	0.19	-0.23	0.04	0.05	0.27	0.43	0.18	-0.17	0.03	1	0.98	0.05	0.04	0.29	0.95	0.07
# de espiguillas	0.54	0.49	0.42	-0.04	0.53	-0.13	0.55	-0.04	-0.18	-0.47	0.01	1	0.63	0.62	0.34	0.03	0.19
Peso húmedo (g)	-0.01	0.21	-0.25	0.06	-0.05	0.17	0.04	0.17	-0.33	0.07	0.39	-0.1	1	0	6.80E-04	0.62	0.25
Peso seco (g)	-0.07	0.19	-0.29	0.1	-0.1	0.18	0.01	0.1	-0.45	0.01	0.41	-0.11	0.96	1	0.03	0.54	0.19
RMS (%)	0.03	0.08	-0.17	-0.14	0.03	0.17	0.09	0.31	0.09	0.33	0.22	-0.2	0.63	0.43	1	0.55	0.6
# Vástagos	-0.66	-0.38	-0.47	-0.04	-0.22	-0.28	-0.33	0.04	-0.03	0.27	0.01	-0.43	0.1	0.13	0.13	1	0.64
# Hojas/planta	-0.07	0.12	-0.5	0.4	-0.07	0.29	0.08	0.42	-0.17	-0.12	0.37	-0.27	0.24	0.27	0.11	0.1	1

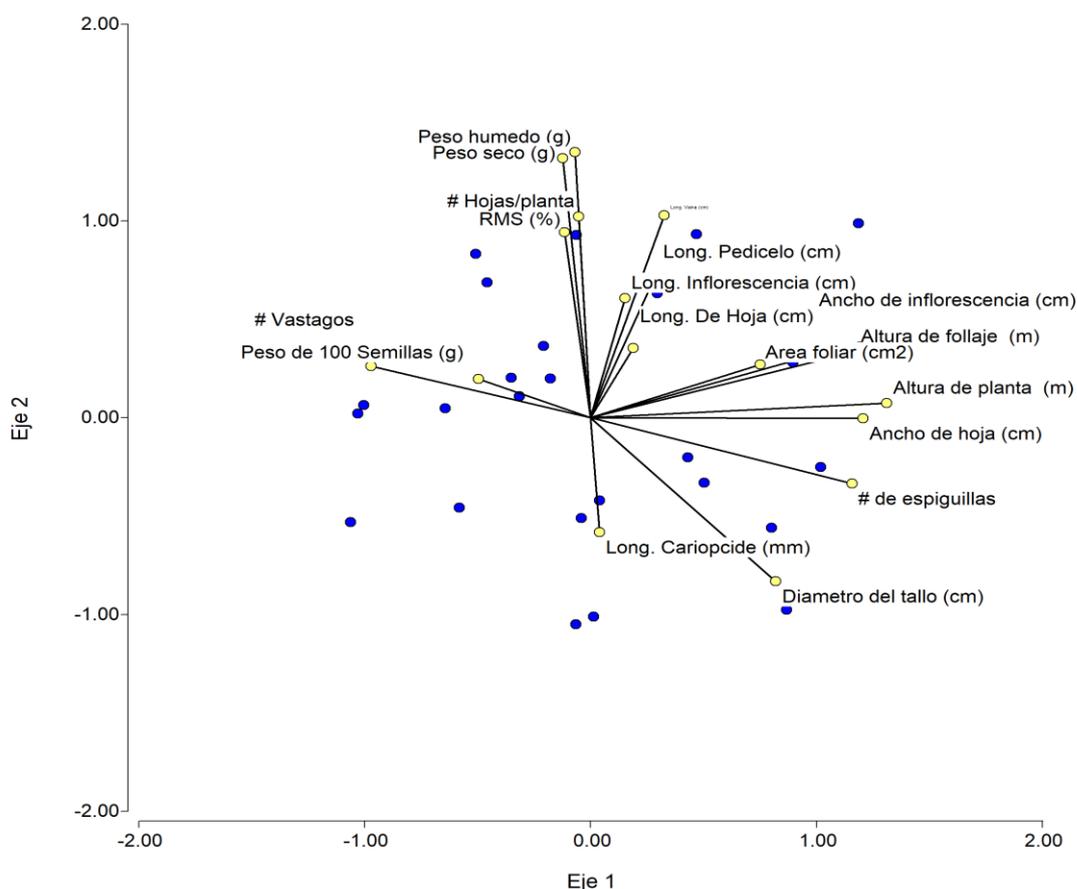
4.2. Coeficientes de correlación

El cuadro 2. muestra los coeficientes de correlación de Pearson entre las variables agronómicas evaluadas, en donde se pudo determinar que existen variables con una correlación media alta como: ancho de la inflorescencia con ancho de la hoja 0.68; Ancho de la inflorescencia con Altura de planta y Altura de follaje con un nivel de 0.67 y 0.65 respectivamente. Por otro lado, en el análisis de rendimiento se puede observar un 96% de relación entre peso seco y peso húmedo, lo que indica que estas variables tienen una relación directa a mayor peso fresco mayor será el peso seco.

4.3. Análisis de componentes principales

En la Figura 1, se observa de manera gráfica en el cuadrante superior izquierdo, la correlación existente entre las variables más evidentes como son: Peso húmedo, peso seco, hojas por planta, %RMS.

Figura 1. Componentes Principales



V. CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos en el trabajo experimental, se puede concluir lo siguiente:

- Según los resultados obtenidos se pudo evidenciar que el desarrollo agronómico del cultivo de pasto Saboya bajo las condiciones agroecológicas del cantón Babahoyo se dieron sin detectar variabilidad entre los biotipos evaluados.
- También se pudo determinar que la gran mayoría de las variables evaluadas no presentaron diferencias fenotípicas entre los individuos evaluados, ya que estos no superaron el CV > al 50%, lo que indica la estabilidad fenotípica de la especie en las condiciones evaluadas.
- En cuanto al porcentaje de rendimiento de materia seca se pudo evidenciar que existe un promedio de 60% en este estudio, lo que da una pauta de la importancia de este material en el sistema de producción ganadero bajo las condiciones agroecológicas del cantón Babahoyo.

VI. RECOMENDACIONES

Por lo expuesto se recomienda:

- Replicar este estudio en otras condiciones agroecológicas y con otras gramíneas forrajeras de clima tropical, para conocer el comportamiento morfológico y de rendimiento.
- Incluir dentro de los parámetros a evaluar otras variables como niveles de fertilización edáfica y foliar.
- Ejecutar otros trabajos experimentales que complementen esta información brindada, como puede ser calidad nutricional.

VII. RESUMEN

Esta investigación se realizó con la finalidad de Describir morfológicamente el pasto saboya (*Megathyrsus maximus* Jacq), bajo las condiciones agroecológicas del cantón Babahoyo. Se analizó la diversidad morfológica en un tamaño de muestra de 25 individuos situados dentro de Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad técnica de Babahoyo situado en Babahoyo provincia de Los Ríos. Para evaluar una propuesta agroecológica para el desarrollo del pasto saboya se adaptaron caracterizadores utilizados para otros estudios de la misma índole. Como resultado se pudo evidenciar que en el presente trabajo experimental se puede evidenciar la estabilidad de la especie, ya que casi todas las variables no superaron el 50% de coeficiente de variación ($Cv > a 50\%$), a excepción de la variable #vástagos que obtuvo un coeficiente de variación de 56.04%. Para las variables cualitativas no se presentaron ningún tipo de variabilidad entre los descriptores evaluados. Finalmente se recomienda replicar el estudio en otras gramíneas forrajeras de clima tropical, para conocer sus características morfológicas y su efecto sobre el comportamiento nutricional en rumiantes y ejecutar un nuevo trabajo de investigación, a fin valorar rendimientos y calidad nutricional.

Palabras claves: *Panicum máximum*; características morfológicas; caracterizadores.

VIII. SUMMARY

This research was carried out with the purpose of morphologically describing the Savoy grass (*Megathyrsus maximus* Jacq), under the agroecological conditions of the Babahoyo canton. Morphological diversity was analyzed in a sample size of 25 individuals located within the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo located in Babahoyo province of Los Ríos. To evaluate an agroecological proposal for the development of Savoy grass, characteristics used for other studies of the same nature were adapted. As a result, it was possible to demonstrate that in the present experimental work the stability of the species can be evidenced, since almost all the variables did not exceed 50% of coefficient of variation ($Cv > 50\%$), with the exception of the variable # stems which obtained a coefficient of variation of 56.04%. For the qualitative variables, there was no variability among the evaluated descriptors. Finally, it is recommended to replicate the study in other forage grasses of tropical climate, to know its morphological characteristics and its effect on the nutritional behavior in ruminants and execute a new research work, in order to assess yields and nutritional quality

Key words: *Panicum maximum*; morphological characteristics; characterizers.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Abad B. 2012. Efecto del periodo de almacenamiento en la germinación de la semilla de *Panicum maximum* cv. Mombaza. Universidad de Papaloapan. Loma Bonita, Oaxaca, México.
2. Abadie, T. & Berretta, A. 2001. Caracterización y evaluación de recursos fitogenéticos. En M. Rivas (Ed.), Estrategia en recursos fitogenéticos para los países del Cono Sur (p. 89-97). Recuperado de: <http://repiica.iica.int/DOCS/B0630E/B0630E.PDF>.
3. Agricampo, S.A. 2012. Ficha técnica del pasto Tanzania.
4. Barnes, R. y Beard, J. 1992. A Glossary of Crop Science Terms. Madison, Wisconsin, USA. Crop Science Society of America. Pp. 35-38.
5. Benites, A. 1980. Pastos y Forrajes. Evaluación bajo pastoreo del consumo de *Arachis pintoi* Krap et Greg y *Pueraria phaseoloides* Roxb solas y asociadas con *Panicum maximum* Jacq. Estación Experimental Pichilingue. Los Ríos. Tesis Ing. Agr. Quito, Ecuador. Universidad Central. p. 94.
6. Brutnell, P., J. L. Bennetzen y J. P. Vogel. 2015. *Brachypodium distachyon* and *Setaria viridis*: Model genetic systems for the grasses. Annual review of plant biology. 66:465-48.
7. Cabrera, D. 2011. Manejo y uso de Pastos y Forrajes en Ganadería Tropical. Retrieved enero 14, 2020, from http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/08_21_24_4.1.1.pdf
8. Calderero, C. 2011. Viabilidad de 4 densidades de siembra de los pastos janeiro (*Eryochloa polystachya*) y pasto dulce (*Brachiaria humidicola*) para la producción bovina en zonas inundables de la parroquia La Victoria cantón Salitre. Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Retrieved from <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/588/1/tesis%20de%20grado%20Carmen.pdf>.
9. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 2000. *Panicum maximum*. Consultado 3 diciembre del 2019. En línea: <http://ciat.cgiar.org/es/>. Brasil.
10. Cerdas, R., & Vallejos, E. 2012. Comportamiento productivo de varios pastos tropicales a diferentes edades de cosecha en Guanacaste, Costa Rica.
11. Conrado C, 2015. Comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto

- mombasa (*Panicum maximum*) con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez en el campo experimental La Playita UTC.» Tesis de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná – Ecuador.
12. Cuichán, M., Salazar, D., Suárez, M., Villafuerte, W., Orbe, D., & Marquez, J. 2014. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2014. Retrieved from [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Agropecuarias/espac/espac_2014-2015/2014/Informe_ejecutivo ESPAC 2014.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Agropecuarias/espac/espac_2014-2015/2014/Informe_ejecutivo_ESPAC_2014.pdf).
 13. ESPAC. 2011. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. Retrieved febrero 17, 2020, from http://www.inec.gob.ec/espac_publicaciones/espac2011/INFORME_EJECUTIVO%202011.pdf.
 14. Esquinas, T. 1982. Los Recursos Fitogenéticos una Inversión Segura para el futuro. Madrid , España.: Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (F.A.O.)-I.N.I.A. Madrid.
 15. Esquinas-Alcazar, J.T & Contreras, M.A. (noviembre, 1984). Documentación de los recursos fitogenéticos. En Esquinas-Alcazar, J.T. (Presidencia), Recursos fitogenéticos. Simposio llevado a cabo en la Universidad austral de Chile, Valdivia, Chile.
 16. Fernández, A. 2007. "Nutrición Animal para Zootecnistas". Chacaito - Venezuela: Universidad del Zulia.
 17. Franco, T.L. & Hidalgo, R. (2003). Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos fitogenéticos. Boletín técnico IPGRI, 8. Recuperado de https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/An%C3%A1lisis_estad%C3%ADstico_de_datos_de_caracterizaci%C3%B3n_morfol%C3%B3gica_de_recursos_fitogen%C3%A9ticos_894.pdf.
 18. Franco, T.L.; Hidalgo, R. 2003. Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos. Boletín Técnico N° 8. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI). Cali, Colombia. 89 p.
 19. GARCÍA, I. 2002. Nutrición de rumiantes. Disponible en: <http://www.angelfire.com/ar/iagg101/images/vansoest2.PDF>. pág 4.

20. Garcia, L. 2000. El cultivo del cacao en la Amazonía peruana. Ministerio de Agricultura. 15-26pp.
21. Gómez, R. 2000. Guía para las Caracterizaciones Morfológicas Básicas en Colecciones de Papas. Lima, Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP). 49 p.
22. González, F. & Pita, J. 2001. Conservación y caracterización de recursos filogenéticos. Valladolid, España: Ediciones Monte Casino.
23. GONZÁLEZ, H. 1978. Venezuela, Agricultura y Soberanía. Sociedad Venezolana de Agrónomos. Caracas, Venezuela.p.98
24. Henríquez, P. 2002. Glosario de términos útiles para el manejo de los recursos fitogenéticos. Instituto Interamericano de Cooperación Para La Agricultura IICA. San Salvador, El Salvador., 92
25. INIAP. 1989. MANUAL DE PASTOS TROPICALES. Quito.
26. INIAP. 2015. Manual de pastos tropicales. Asesor Universidad de Florida Ex Técnicos del Programa de Pastos y Ganadería.
27. Ledesma, R. 2006. Desarrollo de sistemas ganaderos: una alternativa de manejo en ecosistemas degradados del Chaco semiárido. Masters Tesis, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, p 134.
28. Little, T., y Hills, J. 1991. Métodos Estadísticos para la Investigación en la Agricultura. Editorial Trillas, S.A. Mexico, D.F.
29. Lobo, M. Y Diaz, O. 2001. Manual de Agrostología. EUNED, San José, Costa Rica. 176 p. Machado, R. 2012. Comportamiento de 19 accesiones de *Panicum máximum* Jacq. Bajo condiciones de pastoreo en un suelo de mediana fertilidad. Estación Experimental de Pastos y Forrajes "indio Hatuey", Universidad de Matanzas. Cuba. p. 204, 207.
30. Machaca, R. 2017. Caracterización agronómica y morfológica de doce accesiones de maíz (*Zea mays* L.) altiplánicos tolerantes al frío en CIP Camacani, Puno. (Tesis de Pregrado). Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
31. MARTÍNEZ, M. 2008 Agricultura Biológica. Facultad de ciencias agropecuarias. Bogotá D.C. P. 143-149.
32. Morón, A. 2008. Fertilización de Pasturas: Respuesta y Relación de Precios para la Producción de Carne y Leche. Retrieved enero 20, 2020, from <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/529/1/112761150508131605>.

- pdf.
33. Nuñez, J. 2017. Perfil alimentario y plan de pastoreo para la producción lechera con pasturas panicum maximum jacq. Tesis para optar el grado de magister scientiae en producción animal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.
 34. Ortiz, R. 1983. Utilización de descriptores en la caracterización de líneas de Capsicum. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
 35. Pérez. 2006. Gramíneas forrajeras con potencial para sistemas de producción de ganadería bovina. Gramíneas forrajeras con potencial para sistemas de producción de ganadería bovina. La libertad, Colombia.
 36. Pita, p. 2010. La importancia de la ganadería. Consultado en línea el 1 de enero del 2020. Disponible en: www.dspace.espol.edu.ec/.../9.%20CAPÍTULO%201%20IMPORTANCIA.html.
 37. Rios, M. 2017. Caracterización agromorfológica de diez selecciones de Ají escabeche. (Capsicum baccatum var. pendulum), bajo condiciones de La Molina. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
 38. Rosero, J. 2011. Pastos y Forrajes en la alimentación del ganado. Retrieved febrero 20, 2020, from <http://revistatierraadentro.com/index.php/ganaderia/194-pastos-y-forrajes>.
 39. Sevilla, P.R. & Holle, O.M. (2004). Recursos Genéticos Vegetales. Lima, Perú: Luis León Asociados.
 40. Velez, M. 2006. Producción de Ganado Lechero. Honduras: Zamorano Academic Press.
 41. Verdecía D, et al. 2014. Rendimiento y componentes del valor nutritivo de Panicum maximun cv. Tanzania. REDEVT. Revista electrónica de veterinaria 1695-7504 Vol. IX, No 5.
 42. Villalobos, L., & Sánchez, J. 2010. Evaluación agronómica y nutricional del pasto ryegrass perenne tetraploide (Lolium perenne) producido en lecherías de las zonas altas de Costa Rica. Producción de biomasa y fenología. Agronomía Costarricense, 12.