



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente Práctico presentado a la Unidad de Titulación, como
requisito previo para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Tema:

“Evaluación del comportamiento agronómico de cuatro
variedades de pastosen la zona del cantón Puebloviejo”

Autor:

Carlos Augusto Bonilla Barros

Tutor:

Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros. MBA

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2016

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación, es el fruto de mi esfuerzo y responsabilidad constante el cual le dedico a dios por ser el creador del universo por haberme regalado la vida, a mis padres por su apoyo incondicional, quienes me brindan su alegría y cariño, como muestra del aprecio que siento hacia ellos seguiré por la ruta del saber y superación con el tesón y esfuerzo que me caracteriza para ser un ejemplo de superación para mi familia.

Carlos Bonilla Barros

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud profunda a nuestra hermosa Universidad Técnica de Babahoyo, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias Carrera Ingeniería Agronómica por impulsar nuestra profesionalización, a nuestros docentes quienes con sus sabias enseñanzas nos guiaron , por el camino del saber, para ser personas responsables.

A mis padres por darme la fortaleza de seguir adelante, de no desmayar y conseguir ser un profesional de bien

En general a cada y una de las personas que de una u otra manera pusieron un granito de arena a mi familia por motivarme y a mi abuelita q desde el cielo esta sonriente y orgullosa de este sueño hecho realidad gracias al esfuerzo de mis padres.

Carlos Bonilla Barros

Contenido

I	Introducción.....	pág.2
1.1	Objetivos.....	pág. 3
II	Revisión de literatura.....	pág. 4
III	Materiales y métodos.....	pág. 9
3.1	Ubicación de sitio experimental.....	pág. 9
3.2	Material genético.....	pág. 9
3.3	Métodos.....	pág. 9
3.4	Factores estudiados.....	pág. 9
3.5	Tratamientos.....	pág. 9
3.6	Diseño experimental	pág. 10
3.7	Andeva.....	pág. 10
3.8	Manejo del ensayo.....	pág. 11
3.9	Datos evaluados.....	pág. 12
IV	Resultados.....	pág. 14
V	Discusión.....	pág. 21
VI	Conclusiones y recomendaciones.....	pág. 22
VII	Resumen.....	pág. 23
VIII	Summary.....	pág. 24
IX	Literatura citada	pág. 25
X	Anexos.....	pág. 27

I. INTRODUCCIÓN

Los pastos representan la base de la alimentación del ganado bovino y a pesar de ser considerado el primer recurso importante, no se le ha dado el manejo requerido; debido a que no se lo ha considerado como un verdadero cultivo, la productividad de los pastos ha sido baja y su calidad muy deficiente.

La diversidad de tipos de suelos y las condiciones climáticas existentes, como la distribución anual de las lluvias, que junto a otros factores del medio ambiente y de manejo, impiden muchas ocasiones que las especies forrajeras expresen completamente su potencialidad productiva y nutritiva. Debido a esto es importante que al momento de escoger el pasto adecuado para cada lugar se tomen en cuenta: la fertilidad y condiciones de suelo, el clima de la zona y la topografía del terreno, factores que nos permitirán tener hasta 4 o más variedades de forraje en una misma finca, asegurando de esta forma una distribución homogénea de los valores nutricionales de las especies vegetales.

En regiones con clima cálido, se presenta problemas de deficiencia de proteína y energía, y su digestibilidad es baja, lo cual afecta en el crecimiento de las especies y variedades de pastos en los diferentes meses del año, provocando un desbalance estacional en los rendimientos que ocasiona un déficit de alimento principalmente en el período seco generándole varios problemas al productor, porque el ganado pierde peso y baja la producción de leche. (ALARCON.Z, 1995)

Las gramíneas forrajeras se adaptan muy fácilmente a las variedades del clima y aportan la mayor parte de la materia seca y los carbohidratos consumidos por el animal. Pertenecen a la familia de las monocotiledoneas y algunas de sus características son: raíces poco profundas en la mayoría de las especies, tallos cilíndricos que presentan nudos, hojas alternadas con nervaduras paralelas, la base de la hoja por lo general envuelve al tallo y terminan en punta, Las flores por lo general son espiguillas (Gelvez.L, 2016).

La mayoría de los factores antes mencionados están determinados directamente por el pasto. El productor debe conocer las características del mismo y de los animales que está criando para poder implementar un manejo adecuado de potreros, pastos y forrajes. Sin embargo, con el mejoramiento de forrajes se ha logrado buena producción de biomasa, buen contenido de nutrientes, gran agresividad, rusticidad y adaptación; entre los principales especies se encuentran: *Brachiariadecumbens*, *Brachiariabrizantha*, *Brachiariadictyoneura*, *Panicummaximum*(Tanzania y Mombaza).

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

Objetivos

General

Estudiar el comportamiento agronómico de cuatro variedades de pastos en la zona del cantón Puebloviejo.

Específicos

- Determinar la producción forrajera forrajero de cuatro variedades de pasto bajo las condiciones climatológicas en la zona de estudio.

- Realizar un análisis económico de los tratamientos en función del beneficio-costos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades

Crystal-chemical (2015) corrobora que los pastos tropicales tienen amplio rango de adaptación a la mayoría de las condiciones de clima y suelo del Litoral Ecuatoriano. En los suelos planos donde es factible la utilización de maquinaria es conveniente un paso de arado y dos de rastra de manera que el suelo quede suelto y mullido. En áreas inclinadas, donde no es posible el uso de maquinaria, la preparación del terreno se hace manualmente antes de las lluvias, mediante labores de soca, despalizada y quema, si el caso lo requiere. En las condiciones ecológicas del Litoral Ecuatoriano se obtienen resultados satisfactoriamente, si se efectúa esta labor a entrada de la época lluviosa.

Franco et al (2007), expresan que la selección de la especie o variedad es una decisión muy importante en el proceso de establecimiento. Si una variedad no está adaptada a un ecosistema, difícilmente se establece como un componente dentro de una pastura. Existe un abanico amplio de especies forrajeras tropicales adaptadas a los diferentes agrosistemas que han sido evaluadas y desarrolladas por CIAT y las instituciones nacionales. Por lo tanto, la selección que se hace de la especie o variedad es muy importante para evitar fracasos futuros en el establecimiento. El material utilizado en la siembra puede ser semilla sexual o material vegetativo. (Franco, 2007)

García (1996), dice que el *Panicum maximum* es una gramínea oriunda de África, introducida en épocas lejanas en los trópicos y subtrópicos de América y está ampliamente difundida en la India, Asia, Australia, Islas del Pacífico, donde se ha naturalizado y es ahora una de las gramíneas más extensamente cultivada después del pasto jaraguá es el guinea el que cubre la mayor parte de los potreros del país, debido a su buena disponibilidad para propagarse sexual y asexualmente. (García G. , 1996)

Verasem (2016) señala que las áreas de pastoreo con praderas naturales o introducidas representan alrededor de 1/4 de la superficie de la tierra. Los forrajes son la fuente más abundante y barata para la obtención de proteína de origen animal para el consumo humano. En las dos últimas décadas se han introducido gramíneas tropicales adaptadas y mejoradas, bastante productivas cuando se utilizan prácticas de manejo adecuadas.

2.2. Pasto Toledo (*Brachiariabrizantha cv.*)

Según Lascano et al (2002), dicen el pasto Toledo se establece por medio de semilla gamica, la cual generalmente es de buena calidad dando como resultado plántulas con alto poder de desarrollo; también se pueden propagar por material vegetativo, siendo, en este caso necesario seleccionar cepas con raíces para alcanzar un mayor éxito en su establecimiento. (Lascano, 2002)

Semillano (2016) manifiesta que *Brachiaria Toledo* es un pasto de crecimiento rápido, precoz, de buena calidad nutricional, se comporta mejor en suelos drenados de buena fertilidad, resistente medianamente a la sequía, alta capacidad de rebrote después del pastoreo o corte, se puede asociar bien en el establecimiento inicial durante los dos primeros años de siembra con leguminosas u otras *Brachiarias* como *B. dictyoneura*, *B. humidícola* y *B. Marandú*, se recomienda dejar en descanso máximo 30 días.

2.3. Pasto Marandu (*Brachiariabrizantha cv.*)

INTA (2014), expone que el pasto Marandu es una planta herbácea perenne, semierecta a erecta y crece formando macollas. Presenta tolerancia al salivazo y se asocia bien con leguminosas forrajeras. Se desarrolla bien en suelos de mediana a buena fertilidad, con precipitaciones entre 800 y 3,500 milímetros y altitud desde el nivel del mar hasta 950 metros. La siembra se realiza con semilla o con macolla, puede ser con arado, en surcos separados de 60 a 80 centímetros, con espeque, usando plántulas obtenidas en viveros. En todo caso se recomienda labranza mínima. Se utiliza de 3 a 4 kg/ha de semilla con porcentaje de germinación entre 65 a 70% y pureza entre 90 y 95%. Aplicar un quintal de completo al momento de la siembra y 1.5 quintal de urea 30 a 45 días después. Durante el mantenimiento aplicar 2 quintales de urea cada 2 o 3 ciclos de pastoreo. El estiércol de los corrales se puede utilizar para abonar los potreros con lo que se ahorra dinero en la compra de fertilizantes químicos y no se afecta el medio ambiente. Produce entre 20 a 25 t/ha/año de materia seca, con un contenido de proteína cruda entre 10 y 12% y digestibilidad de 55 a 70%. (INTA, 2014)

Nufarm (2016) difunde que el pasto Marandú es una gramínea tropical, perenne, de origen africano. Presenta un hábito de crecimiento cespitoso, sin embargo, produce perfilhos semi-decumbentes que pueden o no enraizar.

Dependiendo de las condiciones ambientales y el manejo. Bajo condiciones de libre crecimiento, puede alcanzar hasta 1,8 m de altura. Es una especie adaptada al suelo de mediana a alta fertilidad. Presenta alguna restricción en el crecimiento en suelos muy arcillosos. Se adapta a regiones calientes, situadas entre 0 a 2,000 m de altitud, donde la precipitación pluvial excede los 1,000 mm. Tolera fuego y heladas leves. Es poco tolerante a suelos encharcados. A pesar de su rebrote lento y de ser poco consumida por caballos, ha sido utilizada por mucho tiempo en el engorde de bovinos y en la producción de leche. Aparentemente no provoca fotosensibilización hepatógena en becerros, sin embargo los animales presentan un desarrollo mediocre cuando son mantenidos en pastos de esta especie.

Verasem (2016) menciona las ventajas del pasto *Brizantha* o *Marandu*:

- Altamente tolerante a mosca pinta.
- Se adapta a suelos de mediana a alta fertilidad y responde bien a la fertilización.
- Tolera sequías prolongadas.
- Tolera suelos con pH bajo y ligeramente la toxicidad por aluminio.
- Alta digestibilidad.

2.4. Pasto Mombasa (*Panicum maximun cv.*)

CATIE et al (sf), sostiene que el *Panicum maximun cv. Mombaza* es una especie con amplio rango de adaptación desde el nivel del mar hasta los 1800 msnm, crece bien bajo suelos de alta fertilidad y soporta niveles moderados de sequía, por su gran sistema radicular. Para lograr una buena pastura se requiere una adecuada preparación del terreno. El primer pastoreo se puede hacer a los 180 días después de la siembra. Es una especie bastante exigente en fertilidad del suelo y por ello es común encontrarla manejada con niveles altos de fertilización y en los mejores suelos que se explotan con ganadería. Con sistemas de fertilización, se han alcanzado niveles de producción de 40-50 ton de Materia seca (MS)/ha/año (150 - 200 ton de MV/ha /año). La producción de *Panicum maximun 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 efectuando la cosecha entre los 28 y 36 días después de la aparición de la inflorescencia.

Agricampo (2015) corrobora que Mombasa es un pasto que se adapta a suelos fértiles, puede prosperar con buena fertilización, prefiere los suelos sin encharcamientos. Crece en alturas que van desde el nivel del mar hasta los 2,000 m.s.n.m. y en regiones con más de 800 mm.de lluvias. Es un pasto que soporta hasta 6 meses de sequía y después de la cual presenta un excelente rebrote. Se caracteriza por poseer alta producción de forraje ya que del volumen total de la planta el 82% son hojas. Recomendado para engorda de bovinos, así como para ganado lechero. Recomendado para ensilaje y ocasionalmente producción de heno. La siembra puede ser al voleo o en surcos separados a 80 cm. La preparación del terreno consistirá en un paso de arado y dos o más de rastra, hasta obtener una buena cama de siembra.

2.5. Saboya (*Panicum maximum* cv.)

MAG (1981) difunde que el Pasto Saboya (*Panicum maximum* JACO) tiene en la zona sur, Guayas, El Oro, los nombres comunes de Cauca, Guinea, Paja Chilena. Esta gramínea originaria de África del Este es la más difundida en la región costanera ecuatoriana y según nuestras observaciones ocupa alrededor del 80 % de los pastos artificiales. Este pasto forma matas más o menos gruesas según la edad del pastizal y las condiciones del suelo. Su morfología, matas compactas con tallos y hojas verticales o subverticales no permiten un recubrimiento total del suelo. La altura puede llegar hasta más de tres metros en condiciones óptimas. El tallo es más delgado que el del elefante y la proporción de hojas mayor. Sin embargo una sequía prolongada induce la lignificación del tallo, pero la capacidad de recuperación del pasto no está afectada y la primera lluvia después de mucha sequía produce un crecimiento impresionante. El pasto Saboya también tiene buena resistencia al pisoteo y siempre esta aprovechado para pastoreo directo.

Tempanica, (SF), indica que el pasto "*Panicum maximum*" (BRA-006645) cv Mombaza es una gramínea perenne macollada de crecimiento erecto muy vigorosa. Produce gran cantidad de biomasa de buena calidad, soporta alta carga animal. Posee buena rusticidad tanto en sistemas intensivos como extensivos.(Tempanica, 2010)

Carrión y Nino (2007), sostienen que el pasto saboya son plantas perennes que forma macollas, pueden alcanzar hasta 3 m de altura y de 1 a 1.5 m de diámetro de la macolla. Los tallos son erectos y ascendentes con una vena central pronunciada. La inflorescencia se presenta en forma de panoja abierta de 12 a 40 cm de longitud. Las raíces son fibrosas, largas y nudosas y ocasionalmente tienen rizomas, esto confiere cierta tolerancia a la sequía. 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; se establece a través de semilla con una tasa de siembra de 6 a 8 kg/ha,. El primer pastoreo se recomienda a los 90 120 días después de la siembra o bien antes de iniciar la floración. 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; las ganancias de peso en una pradera bien manejada oscilan entre 700 g/animal/día durante época de lluvias y 170 g/animal/día en verano. (Carrión & Nino, 2007)

Nufarm (2016) indica que "*Panicummaximum*" es una gramínea perenne, de origen africano y de hábito de crecimiento fuertemente cespitoso. En crecimiento libre, puede alcanzar 3.5 m de altura. Presenta mayor relación hoja/tallo que la cv. Tobiata y que la hierba coloniao (Guinea común), siendo en esta característica, idéntica a la cv. Tanzania.

EcuRed (2016) menciona que *Panicummaximum* son plantas perennes que forman macollas, pueden alcanzar hasta 3 m de altura y de 1 a 1,5 m de diámetro del macollo. Los tallos son erectos y ascendentes con una vena central pronunciada. La inflorescencia se presenta en forma de panoja abierta de 12 a 40 cm de longitud. Las raíces son fibrosas, largas y nudosas y ocasionalmente tienen rizomas, esto confiere cierta tolerancia a la sequía, pertenece a la Clase Panicea y se encuentra ampliamente distribuida en la zona tropical y subtropical del mundo. 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; tolera sombra media y crece bien bajo árboles.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del sitio experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la Hcda. “La Envidia” de propiedad del señor Felipe Barros Portilla localizada a 3 Km de la vía Pueblo Viejo - Ventanas entre las coordenadas geográficas de 79° 32′ longitud Oeste y 01° 32′ de latitud Sur, con una altura de 32 msnm.

La zona es de clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25.7 °C, y una precipitación media anual de 1925 mm.¹

3.2 Material genético

Los materiales genéticos utilizados se los obtuvo de casas comerciales con reconocidas trayectorias, cuyas características agronómicas se detallan en el capítulo anterior.

3.3 Métodos

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

3.4 Factores estudiados

- Variable dependiente: Comportamiento agronómico de los pastos: Toledo (*Brachiariabrizantha* cv.); Marandu (*Brachiariabrizantha* cv.); Mombaza (*Panicum maximum* cv.); Saboya (*Panicum maximum* cv.)
- Variable independiente: Condiciones edafoclimáticas

3.5 Tratamientos

Los tratamientos estudiados se detallan a continuación:

¹Datos tomados de los anuarios de la estación meteorológica de la empresa DOLE

Cuadro 1. Tratamientos estudiados, en el “Comportamiento agronómico de cuatro variedades de pastos en la zona del cantón Pueblo Viejo”. FACIAG, UTB. 2016

Tratamientos (Variedades de pasto)
T1 Toledo (<i>Brachiariabrizantha cv.</i>)
T2 Marandu (<i>Brachiariabrizantha cv.</i>)
T3 Mombasa (<i>Panicum maximum cv.</i>)
T4 Saboya (<i>Panicum maximum cv.</i>) TESTIGO

3.6 Diseño Experimental

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

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

3.6.1 Características del área experimental

Descripción	Total
Longitud de la unidad experimental	5 m
Ancho de la unidad experimental	5 m
Área útil de la parcela experimental	25 m ²
Separación entre repeticiones	2 m
Separación entre parcelas	1 m
Área total del ensayo	759 m ²

3.7 Andeva

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

3.8 Manejo del ensayo

3.8.1 Análisis de suelo

Se procedieron a tomar varias submuestras en el área experimental en forma de zigzag provisto con un barrenador de 25cm. de largo, luego se juntaron todas las submuestras hasta obtener una muestra representativa del lote en donde se desarrolló la investigación.

3.8.2 Preparación del suelo

La preparación del suelo se efectuó realizando un pase de arado y un pase de rastra previo a la siembra, estando en condiciones adecuadas para recibir las semillas.

3.8.3 División y medidas de las parcelas

Esta labor se realizó antes de la siembra, teniendo como cuenta la división del lote experimental con las medidas que establece el presente ensayo. Esta medición se efectuó con cinta tratando de cuadrar bien el terreno.

3.8.4 Siembra

La siembra de las variedades mejoradas de pasto se la realizó manualmente al voleo empleando a diferencia del pasto saboya que es nativo de la zona y se sembró por material vegetativo

3.8.5 Riego

El presente trabajo de investigación de campo se lo realizó en época de lluvia.

3.8.6 Control de malezas

El control de malezas se realizó a los 25 días después de la siembra, aplicando herbicidas postemergentes como Picloram+ 2,4 D (Tordón) en dosis de 1,5 L/ ha. Posteriormente se realizó el control manual, para eliminar malezas que se presentaron.

3.8.7 Fertilización

A los 22 y 42 días de después de la germinación se aplicó fertilización nitrogenada abase de urea a razón de 129.35 kg/ha.

3.8.8 Control de plagas y enfermedades

No se reportaron enfermedades, ni ataques de plagas durante el desarrollo del trabajo práctico, motivo por el cual no hubo necesidad de realizar ningún control.

3.9 Datos evaluados

Los datos evaluados fueron:

3.9.1 Porcentaje de germinación

Este dato se tomó llenando con el suelo existente en el lote experimental bandejas de 100 alveolos, luego se procedió a contabilizar el número de plantas germinadas, donde se determinó la sobrevivencia en forma porcentual.

3.9.2 Días a la floración

El valor de días a la floración se lo obtuvo realizando inspecciones semanales a partir de los 60 días, hasta lograr el 50 % más uno de floración por lote experimental.

3.9.3 Longitud de las hojas

Se procedió a tomar 10 plantas al azar por tratamiento, con la ayuda de un flexómetro se midió la longitud total de la hoja desde la base hasta la punta. Este valor se lo llevó a cabo a los 60, 90 y 120 días, su resultado se expresó en cm.

3.9.4 Ancho de las hojas

De las mismas plantas seleccionadas en el dato anterior se procedió a medir el ancho de las hojas y su resultado se expresó en cm.

3.9.5 Altura de planta a los 60; 90 y 120 días

De las diez plantas escogidas al azar para medir los datos de largo y ancho de la hoja, se procedió a medir la altura de planta a los 60; 90 y 120 días después de la siembra, este dato se lo obtuvo con la ayuda de una cinta métrica desde la parte basal hasta el ápice de la hoja más sobresaliente. Su resultado se expresó en centímetros.

3.9.6 Peso de Materia Verde (MV) por hectárea

Este valor se lo obtuvo al momento de la cosecha de 1 m² dentro del área neta de cada lote experimental, los resultados se expresarán en kg/ha.

3.9.7 Peso de Materia Seca (MS) por hectárea

La misma materia verde cosechada en el dato anterior luego de pesarla, se introdujo en una estufa para ser secada a una temperatura de 60 °C, durante 24 horas, para obtener su peso en gramos y luego transformarlo en kg/ha.

3.9.8 Análisis económico.

Se lo estableció a través del indicador beneficio-costo, el mismo se calculó con los costos fijos y variables.

IV. RESULTADOS

4.1. Porcentaje de germinación

En el Cuadro 2, se registran los valores promedios de días a la germinación. El análisis de varianza alcanzó diferencias altamente significativas, el promedio general fue 83,4 % y el coeficiente de variación 1,43 %.

El pasto Mombasa alcanzó 91,1 % de germinación, estadísticamente superior a las demás variedades de pasto, cuyo menor valor lo reportó el pasto Marandu con 76,9 %.

Cuadro 2. Porcentaje de germinación, en el “Comportamiento agronómico de cuatro variedades de pastos en la zona del cantón Pueblo Viejo”. FACIAG, UTB. 2016

Tratamientos (Variedades de pasto)		Porcentaje de germinación
T1	Toledo	78,0 c
T2	Marandu	76,9 c
T3	Mombasa	91,1 a
T4	Saboya (TESTIGO)	87,5 b
Promedio general		83,4
Significancia estadística		**
Coeficiente de variación (%)		1,43

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

**= altamente significativo

4.2. Días a floración

El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas, el promedio general fue de 80 días y el coeficiente de variación 3,96 % (Cuadro 3).

El pasto Marandu floreció en mayor tiempo (87 días), superior estadísticamente a los demás tratamientos siendo la variedad Saboya que floreció en menor tiempo (76 días).

Cuadro 3. Días a floración, en el “Comportamiento agronómico de cuatro variedades de pastos en la zona del cantón Pueblo Viejo”. FACIAG, UTB. 2016

Tratamientos (Variedades de pasto)		Días a floración
T1	Toledo	78 b
T2	Marandu	87 a
T3	Mombasa	79 b
T4	Saboya (TESTIGO)	76 b
Promedio general		80
Significancia estadística		**
Coeficiente de variación (%)		3,96

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

**= altamente significativo

4.3. Longitud de las hojas

Los promedios de longitud de las hojas a los 60, 90 y 120 días se presentan en el Cuadro 4. El análisis de varianza consiguió diferencias altamente significativas en todas las evaluaciones efectuadas, los promedios generales fueron 31,3; 48,3 y 69,5 cm y los coeficientes de variación 4,88; 4,33 y 4,72 %, respectivamente.

A los 60 días, la variedad Toledo obtuvo 34,4 cm, estadísticamente igual a las variedades Marandu, Mombasa y superiores estadísticamente a la variedad Saboya con 26,9 cm.

A los 90 días, Mombasa registró mayor longitud de hoja con 54,2 cm, estadísticamente superior a los demás tratamientos, siendo el menor valor para la variedad Marandu con 43,0 cm.

A los 120 días, se observó que la variedad Mombasa reportó 85,5 cm, estadísticamente igual a la variedad Saboya y superiores estadísticamente al resto de variedades, siendo la variedad Marandu la de menor longitud de la hoja con 54,2 cm.

Cuadro 4. Longitud de hojas, en el “Comportamiento agronómico de cuatro variedades de pastos en la zona del cantón Pueblo Viejo”. FACIAG, UTB. 2016

Tratamientos (Variedades de pasto)		Longitud de hojas (cm)		
		60 días	90 días	120 días
T1	Toledo	34,4 a	47,6 b	58,0 b
T2	Marandu	32,5 a	43,0 c	54,2 b
T3	Mombasa	31,5 a	54,2 a	85,5 a
T4	Saboya (TESTIGO)	26,9 b	48,4 b	80,1 a
Promedio general		31,3	48,3	69,5
Significancia estadística		**	**	**
Coeficiente de variación (%)		4,88	4,33	4,72

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

**= altamente significativo

4.4. Ancho de las hojas

Los promedios de ancho de las hojas a los 60, 90 y 120 días, según el análisis de varianza, reportó diferencias altamente significativas en la evaluación de 60 y 90 días y diferencias significativas en la evaluación de 120 días. Los promedios generales fueron 1,1; 1,7 y 2,1 cm y los coeficientes de variación 16,89; 9,74 y 9,18 %, respectivamente (Cuadro 5).

A los 60 días, la variedad Saboya mostró 1,3 cm, estadísticamente igual a la variedad Mombasa y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo las variedades Toledo y Marandu las de menor valor con 0,9 cm.

A los 90 días, Saboya registró 2,0 cm de ancho de la hoja, estadísticamente igual a la variedad Mombasa y superior estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para la variedad Marandu con 1,4 cm.

A los 120 días, se detectó que la variedad Saboya reportó 2,3 cm, estadísticamente igual a las variedades Toledo y Mombasa y superiores estadísticamente al resto de variedades, siendo la variedad Marandu la de menor ancho de la hoja con 1,9 cm.

Cuadro 5. Ancho de las hojas, en el “Comportamiento agronómico de cuatro variedades de pastos en la zona del cantón Pueblo Viejo”. FACIAG, UTB. 2016

Tratamientos (Variedades de pasto)		Ancho de las hojas (cm)		
		60 días	90 días	120 días
T1	Toledo	0,9 b	1,6bc	2,0 ab
T2	Marandu	0,9 b	1,4 c	1,9 b
T3	Mombasa	1,3 ab	1,9 ab	2,1 ab
T4	Saboya (TESTIGO)	1,3 a	2,0 a	2,3 a
Promedio general		1,1	1,7	2,1
Significancia estadística		**	**	*
Coeficiente de variación (%)		16,89	9,74	9,18

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

*= significativo

**= altamente significativo

4.5. Altura de planta

En lo referente a la altura de planta, el análisis de varianza logró diferencias altamente significativas para las evaluaciones de 60, 90 y 120 días. Los promedios generales fueron 78,5; 104,0 y 119,6 cm y los coeficientes de variación 2,84; 3,86 y 3,41 % (Cuadro 6).

A los 60 días, la mayor altura de planta se presentó en la variedad Mombasa con 86,9 cm, estadísticamente igual a la variedad Saboya y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para la variedad Toledo con 67,2 cm.

La variedad Mombasa alcanzó mayor altura de planta a los 90 días (112,4 cm), estadísticamente igual a las variedades Marandu y Saboya y superiores estadísticamente a la variedad Toledo (87,5 cm).

A los 120 días, la variedad Mombasa sobresalió con 132,8 cm, estadísticamente superior a los demás tratamientos, siendo la menor altura de planta para Toledo con 98,8 cm.

Cuadro 6. Altura de planta, en el “Comportamiento agronómico de cuatro variedades de pastos

en la zona del cantón Pueblo Viejo”. FACIAG, UTB. 2016

Tratamientos (Variedades de pasto)		Altura de planta (cm)		
		60 días	90 días	120 días
T1	Toledo	67,2 c	87,5 b	98,8 c
T2	Marandu	73,2 b	105,3 a	122,5 b
T3	Mombasa	86,9 a	112,4 a	132,8 a
T4	Saboya (TESTIGO)	86,8 a	110,8 a	124,5 b
Promedio general		78,5	104,0	119,6
Significancia estadística		**	**	**
Coeficiente de variación (%)		2,84	3,86	3,41

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

**= altamente significativo

4.6. Peso de materia verde

En el peso de materia verde, la variedad Toledo alcanzó 14762,0 kg/ha, estadísticamente igual a la variedad Mombasa y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, cuyo menor valor fue para la variedad Saboya con 7852,4 kg/ha.

El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas, el promedio general fue 11668,9 kg/ha y el coeficiente de variación 5,43 % (Cuadro 7).

4.7. Peso de materia seca

En el Cuadro 7, se presentan los valores de peso de materia seca. El análisis de varianza alcanzó diferencias significativas, el promedio general fue 6186,9 kg/ha y el coeficiente de variación 40,57 %.

La variedad Mombasa obtuvo 9497,6 kg/ha, estadísticamente igual a las variedades Toledo y Marandu y superiores estadísticamente a la variedad Saboya con 2913,0 kg/ha.

Cuadro 7. Peso de materia verde y seca por hectárea, en el “Comportamiento agronómico de cuatro variedades de pastos en la zona del cantón Pueblo Viejo”. FACIAG, UTB. 2016

Tratamientos (Variedades de pasto)		Peso de materia verde Kg/ha	Peso de materia seca Kg/ha
T1	Toledo	14762,0 a	6832,0 ab
T2	Marandu	10042,2 b	5505,0 ab
T3	Mombasa	14019,0 a	9497,6 a
T4	Saboya (TESTIGO)	7852,4 c	2913,0 b
Promedio general		11668,9	6186,9
Significancia estadística		**	*
Coeficiente de variación (%)		5,43	40,57

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

*= significativo

**= altamente significativo

4.8. Análisis económico

En el Cuadro 8, se presenta el análisis económico. El costo fijo fue de \$ 718,20 y el valor que registro el mayor ingreso fue de \$ 5012,60 correspondiente al pasto Toledo, en cambio el menor ingreso se registró en el pasto Saboya cuyo resultado fue de \$ 2398,76.

Cuadro 8. Peso de materia verde y seca por hectárea, en el “Comportamiento agronómico de

cuatro variedades de pastos en la zona del cantón Pueblo Viejo”. FACIAG, UTB. 2016

Tratamientos Variedades de pastos	Rend. kg/ ha	Valor de producción (USD)	Costo de producción (USD)				Beneficio neto (USD)
			Fijos	Variables		Total	
				Costo del producto	Jornales para tratamientos		
Toledo	14762,0	5904,8	718,20	300,00	24,00	1042,20	4862,60
Marandu	10042,2	4016,9	718,20	300,00	24,00	1042,20	2974,70
Mombasa	14019,0	5607,6	718,20	234,00	24,00	976,20	4631,40
Saboya(TESTIGO)	7852,4	3141,0	718,20	0,00	24,00	742,20	2398,76

Urea =

\$ 23,00 (50 kg)

Jornal = \$ 12,00

Costo pasto Toledo

(4 kg) = \$ 75

Costo pasto marandu

(4 kg) = \$ 75

Costo pasto mombasa

(3 kg) = \$ 78

V. DISCUSIÓN

Las variedades mejoradas de pastos que fueron evaluadas sobresalieron frente al pasto saboya que es nativo de la zona de estudio, para lo cual tenemos que tener en cuenta lo que expresa Crystal-chemical (2015) corrobora que los pastos tropicales tienen amplio rango de adaptación a la mayoría de las condiciones de clima y suelo del Litoral Ecuatoriano. En los suelos planos donde es factible la utilización de maquinaria es conveniente un paso de arado y dos de rastra de manera que el suelo quede suelto y mullido. En áreas inclinadas, donde no es posible el uso de maquinaria, la preparación del terreno se hace manualmente antes de las lluvias, mediante labores de socola, despalizada y quema, si el caso lo requiere. En las condiciones ecológicas del Litoral Ecuatoriano se obtienen resultados satisfactoriamente, si se efectúa esta labor a entrada de la época lluviosa.

El buen comportamiento agronómico de las especies estudiadas influyeron en los valores que se registraron y se debe en parte a las labores culturales que se realizaron previa siembra de los pastos y posterior manejo de los mismos, coincidiendo con lo manifestado por Verasem (2016) que los forrajes son la fuente más abundante y barata para la obtención de proteína de origen animal para el consumo humano. En las dos últimas décadas se han introducido gramíneas tropicales adaptadas y mejoradas, bastante productivas cuando se utilizan prácticas de manejo adecuadas.

El análisis económico obtuvo beneficios netos rentables, más que todo en las especies forrajeras que se sembraron por semilla, lo que según Lascano et al (2002) recomienda realizar la siembra de pastos por medio de semilla gamica, la cual generalmente es de buena calidad dando como resultado plántulas con alto poder de desarrollo y por ende mayor producción de materia verde y seca.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye:

- Los mejores tratamientos en cuanto a porcentajes de germinación de las variedades estudiadas fueron el pasto Mombasa con 91,1 %, seguido del Toledo con 78%, en el caso del pasto Saboya se tomó el porcentaje de prendimiento debido a que se sembró por medio de material vegetativo y cuyo registro fue de 87,7 %.
- En la variable días a floración, el pasto Mombasa floreció tardíamente en comparación con las demás variedades.
- Los valores más elevados en cuanto a longitud y ancho de las hojases en el momento de su establecimiento, se registraron en las variedades Mombasa y Saboya con el 85,5 y 80,1 cm de longitud; 2,1 y 2,3 cm de ancho de las hojas respectivamente.
- La mayor altura de planta la alcanzó la variedad Mombasa con 132,8 cm.
- El mayor peso de materia verde y seca lo reportó la variedad Toledo con \$14762,0 y 6832,0 kg/ha correspondientemente.

Por lo expuesto se recomienda:

- Sembrar la variedad Toledo (*Brachiariabrizantha cv.*) en la zona de estudio por los resultados obtenidos en el presente trabajo práctico.
- Continuar con otros trabajos de investigaciones en el cultivo de pasto, con variedades en diferentes zonas agroecológicas y otros factores de estudios.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la Hcda. “La Envidia” de propiedad del señor Felipe Barros Portilla localizada a 3 Km de la vía Pueblo Viejo - Ventanas entre las coordenadas geográficas de 79° 32´ longitud Oeste y 01° 32´ de latitud Sur, con una altura de 32 msnm. La zona es de clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25.7 °C, y una precipitación media anual de 1925 mm.

Se utilizó como material genético las semillas de los pastos Toledo (*Brachiariabrizantha cv.*); Marandu (*Brachiariabrizantha cv.*); Mombasa (*Panicum maximum cv.*) y material vegetativo del pasto Saboya (*Panicum maximum cv.*). Para la ejecución de resultados se empleó el diseño experimental “Bloques Completos al Azar” con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, cuyos promedios fueron sometidos a la prueba de Tukey.

Para el desarrollo del cultivo se llevaron a cabo las siguientes labores, como: análisis y preparación del suelo, siembra, riego, control de malezas, fertilización y cosecha. Para evaluar el comportamiento agronómico de las variedades, se tomaron los siguientes datos: porcentaje de germinación, días a la floración, longitud y ancho de hojas, altura de planta, peso de materia verde y seca por hectárea y análisis económico.

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluyó que el pasto Toledo (*Brachiariabrizantha cv.*) y Mombasa (*Panicum maximum cv.*) lograron un comportamiento agronómico favorable en la zona de Pueblo Viejo; la mayor altura de planta, longitud y ancho de hojas la obtuvo el pasto Mombasa; en la variable días a floración, el pasto Mombasa floreció tardíamente en comparación con las demás variedades y el mayor peso de materia seca y verde/ ha lo reportó el pasto Toledo, con 14762,0 y 6832,0 kg/ ha, respectivamente.

VIII. SUMMARY

This research was conducted on the grounds of the Hcda. "Envidia" owned by Mr. Felipe Barros Portilla, located 3 km from the Puebloviejo way - Windows between the geographical coordinates of 79 ° 32 'west longitude and 01 ° 32' south latitude, with a height of 32 meters. The area is humid tropical climate, with an average temperature of 25.7 ° C and an average annual rainfall of 1925 mm.

Marandu (*Brachiariabrizanthacv*), seeds of Toledo (. *Brachiariabrizanthacv*) was used as pasture genetic material; Mombasa (*Panicum maximum cv.*) And planting grass Savoie (*Panicum maximum cv.*). For the implementation of results experimental design "Randomized Complete Blocks" with four treatments and five repetitions was used, whose averages were subjected to the test Tukey.

For crop development were carried out the following tasks, such as: analysis and soil preparation, planting, watering, weeding, fertilizing and harvesting. Germination percentage, days to flowering, leaf length and width, plant height, green and dry weight per hectare and economic analysis subject: to evaluate the agronomic performance of varieties, the following data were taken.

According to the results it was concluded that the grass Toledo (*Brachiariabrizanthacv.*) And Mombasa (*Panicum maximum cv.*) Achieved a favorable agronomic performance in the area of Puebloviejo; the greater plant height, length and width of the sheets obtained Mombasa grass; in the variable days to flowering, grass flourished Mombasa late compared to other varieties and the greater weight of dry and green matter / ha was reported by the grass Toledo, with 14,762.0 and 6,832.0 kg / ha, respectively.

IX. LITERATURA CITADA

- Agricampo 2015. Pasto Mombasa. Disponible en <http://agricampomx.com/Agricampomx/Mombasa.html>
- Alarcón Zuñiga, B.1995. Tesis de Maestría en C i e n c i a s . P r o g r a m a d e G a n a d e r í a . C o l e g i o d e Postgraduados. Montecillo, Texcoco, México. 156 p.
- CATIE (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 BirdConservancy). Sf. Guinea Tanzania y Guinea MombazaPanicummaximum.
- Carrión, S., & Nino, P. (2007). <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3009/4/T-ESPE-IASA%20II-002059.pdf>
- Crystal-chemical. 2015. Patos del litoral. Disponible en <http://www.crystal-chemical.com/pastos2.htm>
- Franco, L. (2007). Tesis de grado / Valle del CAuca. Palmira: N.N.
- García, G. (1996). Manual de pastos en Nicaragua. Gramíneas tropicales. Managua: NICA.
- Gelvez.L. (2016). Las gramineas forrajeras.
- Ecured. 2016.*Panicummaximu*, origen, descripcioo, adaptación y estbalecimiento. Disponible en http://www.ecured.cu/Hierba_de_Guinea
- INTA. 2014. www.inta.gob.ni. Obtenido de www.inta.gob.ni: www.inta.gob.ni/biblioteca/images/.../Brochure%20Marandu%202014.p.

- Lascano, C. , Plaza, C. y Pérez, O. (2002). *Pasto Toledo (Brachiaria brizantha) Gramínea de crecimiento vigoroso para intensificar la ganadería colombiana*. Colombia: Villavicencio. P 8
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1981. Estudio sobre la productividad del pasto Saboya en la zona ecuatoriana. Programa Nacional de Regionalización Agraria. Quito, Ec. P 13.
- Nufarm 2016. Principales características de *Panicummaximum*. Disponible en <http://www.nufarm.ec/EC/PanicumMaximumMombaza>
- ----- 2016. *Brachiariabrizanthac.v.Marandú*. Disponible en <http://www.nufarm.ec/EC/BrachiariaBrizantha>
- Semillano 2016. *Brachiaria Toledo*. Disponible en http://www.semillano.com/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=85
- Tempanica,(SF),2010.[https://www.google.com.ec/?gws_rd=ssl#q=Tempanica%2C+\(SF\)%2C+indica+que+el+pasto+\"Panicum+maximum\"+\(BRA-006645\)+cv+Mo](https://www.google.com.ec/?gws_rd=ssl#q=Tempanica%2C+(SF)%2C+indica+que+el+pasto+\)
- Toledo, J. M. (2002).tesis de grado. Cali: CIAT.
- Verasem 2016. *Brizantha o Marandu*. Disponible en <http://www.semillasverasem.com/inicio/index.php/78-productos/75-insurgente-brizantha-o-marandu>.

ANEXOS

Fotografias durante la investigacion



Control de malezas en el sitio experimental



Cercado del lugar de trabajo



Lotizacion del terreno



Siembra por semilla de especies mejoradas



Evaluacion de longitud de la hoja



Medicion del ancho de la hoja



Observaciones plagas y visita de tutor



Medición de altura de planta