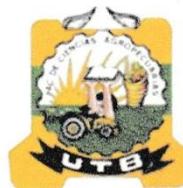




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias
Agropecuarias como Requisito previo para la obtención de
título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA: "COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL PASTO MARANDÚ
(*Brachiaria brizantha*) BAJO CINCO DENSIDADES DE SIEMBRA EN LA ZONA
DE FEBRES CORDERO"

AUTOR:

Carlos Patricio Estrada Morán

DIRECTOR:

Ing. Agr. MBA. Tito Bohórquez Barros

BABAHOYO - ECUADOR

2013

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su profundo agradecimiento a Dios,

A mis padres por su abnegación, amor y guía espiritual, en el logro de mi meta.

A la Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, por darme la oportunidad de participar en el desarrollo agrícola de mi país como un profesional.

AL Sr. Abg Ausberto Colina por su magnífica colaboración en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Al Ing. Agr. MBA. TITO BOHORQUEZ BARROS
DIRECTOR DE TESIS

A mis maestros que supieron transmitir sus acertados conocimientos, a mis compañeros, a todas y cada una de las personas que de una u otra forma, colaboraron para la culminación de mi Carrera Universitaria.

DEDICADO

A mi madre: Carlota Moran.

A mi esposa: Alexandra Sandoval.

A mis hijos: Carlos, Marielisa y Sebastián.

A mis familiares y todos mis estimados amigos

Las investigaciones, resultados conclusiones y recomendaciones del presentadas en esta tesis; son de exclusiva responsabilidad del autor.

Carlos Patricio Estrada Moran

INDICES

CAPÍTULO	PÁG
I Introducción	1, 2
II Revisión de Literatura	3, 14
III Materiales y Método	15, 19
IV Resultados	20, 30
V Discusión	31, 32
VI Conclusiones y Recomendaciones	33
VII Resumen	34
VII Abstract	35
VIII Literatura Citada	36, 38
X Anexo	39, 51

I. INTRODUCCIÓN

La productividad de los bovinos en el trópico depende de la cantidad y calidad de nutrientes aportados por la especies forrajeras de las praderas; sin embargo la mayor parte de estas praderas presentan baja eficiencia productiva, con signos evidentes de degradación, ocasionados por las practicas inapropiadas de manejo, tanto en la fase de establecimiento, como en su fase productiva lo que hace que se incrementen los costos de producción.

Dentro del gran tema de la producción animal, el área referida a la alimentación animal juega un papel muy importante, de una buena alimentación dependerá el estado sanitario básico de nuestros animales y en general adecuados niveles productivos

En el Ecuador la superficie destinada a pastizales constituye cerca del 41 % de la superficie total del país con uso agropecuario, teniendo una área aproximada apta para el desarrollo de potreros de 509´200.000 ha, posee una producción de 1.269´835.000 litros al año de leche, con una producción diaria de 3´479.000 litros, de los cuales el 74 % está en la sierra, el 18 % en la costa y en el oriente el 8 %, la producción promedio de leche por día a nivel nacional es de 2,60 litros por vaca ordeñada de las cuales entre el 25 % y un 32 % de la producción bruta se destina a consumo de terneros, la disponibilidad de leche para consumo humano e industrial representa alrededor del 75 % de la cual, un 25 % va para la elaboración industrial y el 75 % se destina para consumo humano directo, elaboración de quesos artesanales entre otros^{1/}.

Sin embargo, una característica generalizada de la ganadería del trópico, es la baja productividad, lo cual se asocia a la ubicación de la misma en suelos marginales pobres, a la influencia de condiciones ambientales adversas como son sequias prolongadas, baja calidad y al pobre manejo de los forrajes utilizados, y a los índices reproductivos bajos relacionados con la baja calidad genética del animal.

^{1/}Datos del tercer censo agropecuario 2002

No obstante, como cualquier otra actividad del campo, se busca que la ganadería sea rentable (relación favorable costos insumo/producto), competitiva (calidad de los productos) y sostenible, es decir que no contribuya a contaminar el medio ambiente ni a deteriorar la base productiva de los recursos naturales, para lo cual la ganadería necesita modernizarse con tecnologías que mejoren la productividad y competitividad de la misma.

Se conoce que para la siembra de pastos utilizando semillas, el volumen requerido es muy variable y depende de las especies y el valor cultural. La adecuada densidad de siembra permita obtener poblaciones óptimas de plantas, con lo que el pastizal logra una mejor captación de energía solar, y una mayor aprovechamiento de la humedad del suelo y de los fertilizantes.

Los pastos *Brachiaria* se constituyeron en nuevas esperanzas para la explotación ganadera del trópico, por su ancho rango de adaptación, mayor cantidad de forraje y calidad nutricional lo que le ha permitido elegir una especie que mejor se adapte a las condiciones de suelo, tipo de explotación que maneja, dándole una mayor eficiencia y rentabilidad.

Debido a estas consideraciones hay la necesidad de desarrollar nuevas investigaciones que aporten mucho en beneficio de la comunidad agropecuaria de nuestra provincia y país para contribuir en el incremento de los niveles de producción y calidad de vida de las personas.

1.1 Objetivos

General

- ❖ Determinar el comportamiento agronómico del pasto Marandu bajo cinco densidades de siembra en la zona de Febres-Cordero.

Específicos

- ❖ Evaluar el comportamiento agronómico del pasto Marandu en diferentes densidades siembra en la zona de Febres-Cordero.
- ❖ Analizar económicamente los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Cornejo (2005), menciona que esta gramínea se propaga por las dos vías: tanto por material vegetativo, como por semilla sexual. Cuando se emplea material vegetativo se requiere de 12 a 15 m³/ha de cepas, pudiendo sembrarse a distancias de 0,80 y 1 m en cuadro, dependiendo de la disponibilidad de material. A distancias más estrechas (0,80 x 0,80m), se obtiene un rápido establecimiento. Cuando se utilizan distancias superiores a 1 ó 2 m en cuadrado, su cobertura es más lenta, requiriendo un mayor número de controles de maleza. La propagación por semilla sexual se realiza utilizando de 5 a 10 kg de semilla pura, mediante siembra al voleo. El establecimiento por esta vía es más lento. Las condiciones cismáticas de la región dificultan producir semilla sexual. La siembra debe efectuarse en los meses de mayor precipitación en la Amazonía que comprende el período de Marzo a Septiembre.

Según el CIAT (2011), el pasto *Brachiaria brizantha*, conocido con el nombre común Brizantha presenta las siguientes características y manejo:

Cultivares y accesiones avanzadas: Marandú (CIAT 6780, Brasil); Diamantes 1 (CIAT 6780, Costa Rica); Brizantha (CIAT 6780, Cuba); Insurgente (CIAT 6780, México); Gigante (CIAT 6780, Venezuela); La Libertad (CIAT 26646, Colombia); Toledo (CIAT 26110, Costa Rica y Colombia). Se lo utiliza como pastoreo, corte y acarreo, barrere vivas. Es tolerante a salivazo y la sequía.

La planta es herbácea perenne, semierecta a erecta, forma macollas y produce raíces en los entrenudos. Las hojas son lanceoladas con poca o nada pubescencia. La inflorescencia es una panícula racimosa. Tiene amplio rango de adaptación a clima y suelo. Crece muy bien en suelos de mediana fertilidad, con un rango amplio de pH y textura. Tolera sequías prolongadas, pero no aguanta encharcamiento mayor a 30 días. Buena persistencia bajo pastoreo y compite con las malezas, algunas accesiones son aptas para corte y acarreo.

Se asocia bien con leguminosas como *Arachis*, *Desmodium*, *Pueraria* y *Centrosema*. En zonas tropicales crece desde el nivel del mar hasta 1800 m y con precipitaciones entre

1000 y 3500 mm al año. Por semilla sexual o en forma vegetativa, estableciéndose rápidamente y los estolones enraízan bien. Se utilizan de 3 – 4 kg de semilla/ha y es necesario escarificar las semillas (mecánica o químicamente) antes de sembrar. Responde bien a niveles de fertilización moderados. Se puede manejar bajo pastoreo continuo o rotación. Tiene buena tasa de crecimiento durante la época seca y se debe pastorear bien, evitando el sobre pastoreo. Forma asociaciones persistentes y productivas.

Con respecto a productividad, calidad de suelo y animal, presenta alta producción de forraje en un rango amplio de ecosistemas y suelos. La producción anual varía entre 8 y 20 t de MS/ha y soporta cargas altas. Los contenidos de proteína en praderas bien manejadas están entre 7 - 14 %, y la digestibilidad entre 55 - 70 %. La producción animal en praderas de Toledo es de 8 y 9 kg/animales/día; asociado con leguminosa y bajo pastoreo alterno y carga de 3 animales/ha produce ganancias de 500 a 750 g/animal/día, tanto en invierno como en verano. Anualmente puede producir entre 180 y 280 kg/animal y entre 540 y 840 kg de carne por ha y mejora los parámetros físicos del suelo.

Produce semilla de alta calidad, la floración empieza al final de lluvias y la propagación vegetativa es fácil. La fecha de corte afecta la producción de semilla, en América Central el mejor tiempo para corte de uniformización es al comienzo de las lluvias a 50 cm de altura. Los rendimientos varían entre 50 - 150 kg/ha de semilla pura. Las semillas tienen una latencia de corta duración, con buen almacenamiento y escarificación puede llegar a 80% de germinación ocho meses después de cosecha (cornejo, 2005).

Importancia de la variedad.

El INIAP (2007), demostró que la Región Amazónica del Ecuador, reviste importancia trascendental en el desarrollo del país, debido al potencial productivo de la zona, y por este motivo la adaptación y siembra de especies de pastos reviste cada vez más importancia. Estos resultados demuestran que *Brachiaria brizantha* es una gramínea perenne originaria de África tropical, de reciente introducción a la Amazonía ecuatoriana. De crecimiento erecto y suberecto, produce buena cantidad de raíces

profundas de color blanco amarillento y de consistencia blanda. Los nudos de los tallos son prominentes, glabros y poco radicantes cuando están en contacto con el suelo. Las hojas son glabras o pilosas, linear lanceoladas de 15 a 40 cm de longitud y de 6 a 15 mm de ancho. Su altura va de 1 a 1,5 m. presenta rizomas cortos de 30 a 40 mm de largo, cubiertos de escamas de color amarillo brillante. La inflorescencia está formada de 3 a 4 racimos de 5 a 10 cm de largo. Se adapta bien a regiones tropicales con rango altitudinal que va desde los 250 a 1200 msnm, temperaturas de 18 a 25 °C y precipitaciones de 800 a 4000 mm al año. Se desarrolla bien en diferentes tipos de suelos, particularmente en suelos ácidos, de baja fertilidad y con buen drenaje; además, tolera sequías no prolongadas. Al momento se la considera como una de las mejores gramíneas de pastoreo sola o asociada, en condiciones de buena humedad.

Menciona también que una de las plagas que mayormente ataca a *B. brizantha* es el salivazo. Especialmente en la época de máxima precipitación, encontrándose poblaciones promedio de 15 ninfas por metro cuadrado; en cambio, en la época de menor precipitación, se han encontrado 2 ninfas/m². Los géneros identificados en la zona son: *Mahanarva* sp. y *Aneolamia* sp. La población indica, aparentemente no afecta la pastura, permaneciendo verde el follaje. Con el pastoreo disminuye la incidencia casi en su totalidad.

En el mismo estudio se señala que hasta el momento se ha podido observar la presencia del hongo *Rhizoctonia* sp., en rangos del 5 al 10 % durante la época de mayor precipitación, en praderas establecidas y de avanzado estado de madurez. Con el pastoreo de los animales, se logra controlar el problema. El rendimiento de materia seca está determinado, entre otros factores por la edad de rebrote. Así a las tres semanas se registran promedios de producción de 19.710 kg materia seca/ha/año, con medias de 20.250 y 19.170 kg/ha/año para los períodos de máxima y mínima precipitación respectivamente; en cambio a las 12 semanas se han registrado 28.941 kg materia seca/ha/año con medias de 30.912 y 26.970 kg/ha/año en máxima y mínima precipitación. Se debe señalar que en Palora la producción de kg materia seca/ha/año aumenta en el período de mínima precipitación por cuanto esta especie no tolera mucha humedad. Se debe destacar que la máxima producción de forraje no coincide con el

mayor valor nutritivo registrado, hecho que reviste importancia para determinar el mejor momento de aprovechamiento por el animal. El valor nutritivo del *Brachiaria brizantha* se considera bueno, siendo apetecido por el ganado bovino y ovino tropical existentes en la Amazonía ecuatoriana; por otro lado, es de mejor calidad si se compara con otras especies de *Brachiaria* adaptadas a la zona (INIAP,2007).

El mismo INIAP en un estudio más reciente, encontró que es imprescindible comprobar que el pastizal esté bien establecido y tenga abundante semilla. Cuando se ha establecido, se recomienda efectuar un pastoreo ligero con baja carga animal, para estimular el macollamiento y una rápida recuperación del pasto. No se aconseja pastorearlo muy tempranamente, porque se corre el riesgo de perder la pastura, con la consecuente presencia de malezas en el pastizal.

En períodos de máxima precipitación que comprende de Marzo a Septiembre se aconseja pastorearlo cada 40 días, cuando se obtiene forraje de buena calidad y adecuada producción; en cambio, en la época de menor lluvia que va de Noviembre a Febrero, la recuperación del *B. brizantha* es más lento, necesitando de un período de descanso más amplio, pudiendo ser pastoreado cada 50 a 56 días.

Bajo un sistema de pastoreo alterno o rotacional, la carga animal que puede soportar esta especie es de 2 a 3 animales/ha/año, con ganancias de peso vivo que oscilan entre 400 a 600 gramos/animal/día. El pastoreo puede efectuarse hasta una altura de 20 a 30 cm, con el objeto de hacer un mejor aprovechamiento del forraje producido y mantener una buena cobertura y productividad de la pradera.

Cuando no se ajusta la carga animal, cosa que generalmente ocurre, el pasto tiende a envejecerse rápidamente por lo que se recomienda realizar una chapia o corte bajo (20 a 30 cm) con el fin de renovar el forraje. También, se recomienda hacer controles periódicos de malezas en períodos de mayor incidencia. (Universidad Nacional La Molina, 2010).

Características del pasto híbrido *Brachiaria brizantha*

<i>Brachiaria brizantha</i> - Brizantha	
Familia:	Gramínea
Ciclo vegetativo:	Perenne, persistente
Adaptación pH:	4.0 – 8.0
Fertilidad del suelo:	Media a alta
Drenaje:	Buen drenaje
m.s.n.m.:	0 – 1800 m
Precipitación:	1000 a 3500 mm
Densidad de siembra:	2 – 3 kg/ha, escarificada
Profundidad de siembra:	1 – 2 cm
Valor nutritivo:	Proteína 7 – 14 %, digestibilidad 55 – 70 %
Utilización:	Pastoreo, corte y acarreo

Nufarm (2001), indica que se trata de 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. La cv. Marandú (desarrollada por Embrapa/Brasil) presenta densa vellosidad en los colmos, lo que probablemente explica su resistencia al ataque de “cigarra de los pastos”. La cv. La Libertad (desarrollada por el ICA/Colombia) presenta colmos lisos (sin pelos) y produce rizomas cortos, escamosos y lisos, de coloración ligeramente púrpura y tiene menor resistencia a la “cigarra de los pastos”. En Brasil, plantas de esta especie no son atacadas por hormigas cortadoras de hojas; otra característica importante es la baja frecuencia con que se dan plantas de otras especies (malezas, por ejemplo) en áreas grandes de pastizales cultivados con *B. brizantha* en Brasil, probablemente debido a una acción alelopática de esta especie.

Los mismos autores mencionan también que 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, has 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. Ha sido la especie de pasto tropical más cultivada en Brasil en los últimos 10 años. Debido a su combinación exitosa, en Colombia, las plantas de cv. La Libertad con *Puerariaphaseoloides* (kudzú tropical). Mientras tanto, el fuerte efecto alelopático que caracteriza a cv. Marandú puede ser la causa del limitado éxito alcanzado en las posibilidades de combinación con leguminosas (Nufarm , 2001).

El INTA (2009), menciona las características propias del pasto *Brachiaria brizantha*, en condiciones adecuadas de campo:

Introducción: Especie forrajera perenne, de hojas erectas, largas y altamente palatables, prospera en zonas con registros pluviométricos superiores a los 750 mm anuales. Se adapta a distintos tipos de suelo, tanto de texturas arenosas como pesadas y con alta capacidad de retención de humedad, como así también a suelos con pH ácido. Este cultivar no tolera anegamientos. Es altamente tolerante al salivazo (chicharrita de los pastos) y compite hábilmente con las malezas hasta erradicarlas. Muestra capacidad de crecimiento en condiciones de sombra.

Implantación: La densidad de siembra recomendada es de 6 a 7 kg de semilla por hectárea, depositada a una profundidad no mayor a 2 cm. La siembra se realiza en suelos labreados; conviene compactar luego de sembrar, mediante rolo compactador.

Manejo Durante el Primer Año: Se recomienda realizar el primer aprovechamiento a partir de los 120 días de realizada la siembra. Es decir que con pasturas sembradas en primavera, se deberá esperar hasta el otoño siguiente para su primera utilización, y para pasturas sembradas en marzo el primer aprovechamiento se postergará hasta la próxima estación de crecimiento. En ambos casos, se recomienda realizar pastoreos superficiales con hacienda liviana, teniendo en claro que el principal objetivo durante el primer año es

asegurar la implantación de la pastura para obtener de ella el máximo beneficio en los años siguientes. Una vez implantado, a partir del segundo año, muestra una excelente adaptación al pastoreo intensivo, con una marcada capacidad de rebrote.

Producción y Calidad Forrajera: La producción de *Brachiaria brizantha* cv Marandú puede oscilar entre los 8.000 y 10.000 kg de materia seca por hectárea y por año, dependiendo de la fertilidad del suelo y las precipitaciones. La digestibilidad promedio del forraje producido por esta especie es de 66 %, con un rango que puede variar entre 56 y 75 %, dependiendo de la edad del rebrote. El contenido de proteína bruta promedio es de 10 %, oscilando entre 8 y 13 %, según la edad del rebrote y la fertilidad del suelo (mayor contenido de Nitrógeno). A mayor contenido proteico del forraje, mayor respuesta animal (INTA, 2009).

En un estudio guiado por Ayala al (2009), se demostró que esta especie se ha cultivado experimental con éxito moderado, en el este y al oeste de África, Madagascar, Sri Lanka, Australia, Fiji, Suriname. Es propagada por las semillas. En los lugares del origen el *brizantha* de *Brachiaria* varía considerablemente y puede ser tipos seleccionados distintos. Es sin embargo inferior a la otra especie cultivada de *Brachiaria*. El *brizantha* del B. es una especie del apomítica y el tetraploide ($2n=36$) y los hexaploides ($2n=54$) también se han encontrado. Esta especie distingue de *decumbens* y *ruzizensis*, por estar casi erguido. Altura de 1 a 1.5 m. Hojas glabras o pilosas, lanceoladas lineares de con 50 hasta 400 milímetros de la longitud y con anchura de 6-15 milímetros. Presenta rizomas, 30-50 milímetros de la longitud, cubiertos de escalas amarillentas y brillantes. Los inflorescencias son formados por 2-12 racimos con 50-150 milímetros de la longitud. Los raquis presentan color púrpura oscuro generalmente, con 1 milímetro de la anchura. Presenta espiguetas de 4 los 6 milímetros de longitud, glabras o levemente de pilosas en la parte apical, en dos filas, que sin embargo parecen solamente una fila. El inferior la gluma es de par en par oval y acumula una espigueta de la mitad de su longitud.

Cornejo (2005), indica en forma general, para gramíneas tropicales que se propagan por semilla se recomienda de 2.0 a 3.0 kg/Mz. En siembra por surcos y el doble cuando es al voleo. La profundidad de siembra es uno de los principales factores que incide en la pronta emergencia de la plántula. Las semillas pequeñas, guineas y calingero por ejemplo, no deben cubrirse con capas de tierra superiores a 2 centímetros

Cuando la siembra se hace al voleo, la lluvia se encarga de tajarla. Aquellas semillas de mayor tamaño, brachiarias, maicillo, etc., permiten profundidades mayores a 4 centímetros. Algunas veces cuando la semilla es pequeña y liviana, como es el caso de la jaraguá, conviene mezclarla con arena fina, tierra o ceniza húmeda, en proporciones por peso de 1:5 y nunca cubrirlas. Cuando se siembra sobre cenizas después de la quema, este tratamiento no es necesario ya que la semilla en uno de los extremos disponen pequeñas aristas, que le permiten fijarse en la ceniza (Semillas papalatla ,(sf).

Para ablandar la capa exterior que recubre la semilla y lograr una eficiente germinación, la semilla de algunas leguminosas: centrocema y kudzú, principalmente, deben ser escarificadas o sometidas a un simple proceso para dicho fin. Su remojo en agua a temperatura normal por 6 horas o más, según su respuesta, o su inmersión en agua hirviendo, a 80 grados centígrados durante medio minuto, antes de la siembra, constituyen dos de los métodos frecuentemente recomendados y utilizados.

Pérez (2008), menciona que la productividad de los bovinos en el trópico depende de la cantidad y calidad de nutrientes aportados por las especies forrajeras de las praderas; sin embargo, la mayor parte de estas praderas presentan baja eficiencia productiva, con signos evidentes de degradación, ocasionados por las prácticas inapropiadas de manejo; tanto en la fase de establecimiento, como en su fase productiva La aplicación cuidadosa de las recomendaciones contribuirá a mejorar la eficiencia de los procesos tecnológicos, incrementar la capacidad productiva y la persistencia de las praderas, y a reducir los costos de producción de estos sistemas de producción bovina.

Establecimiento de la pradera

El éxito en el establecimiento de praderas está relacionado con el conocimiento y la aplicación de las tecnologías disponibles, sobre preparación del terreno, y estrategias apropiadas de siembra, al igual que el manejo de la pradera en las primeras semanas después de la siembra; factores que en su conjunto favorecen un rápido y vigoroso desarrollo de las especies y una alta productividad de las praderas del trópico.

Entre los aspectos básicos a considerar para asegurar el éxito en el establecimiento de las praderas, están la selección del lote y su topografía, las características fisicoquímicas del suelo, la precipitación anual y su distribución, al igual que la temperatura.

Así mismo y en concordancia con los anteriores aspectos, es importante tener en cuenta la selección de las especies forrajeras a sembrar, las prácticas de preparación y siembra y la previsión de problemas relacionados con ataque de plagas (insectos, malezas y enfermedades); los cuales pueden estar asociados con la especie forrajera, o con el medio ambiente.

Las gramíneas y leguminosas que se recomiendan en cada región, son el producto del proceso investigativo desarrollado por varias instituciones públicas y privadas del país en las dos últimas décadas, con base en las experiencias de manejo y respuesta productiva de los animales (Pérez, 2003).

Chávez manifiesta que aunque es difícil cuantificarlo, se sabe que existe demanda de las nuevas pasturas mejoradas. Los ganaderos tienen la conciencia clara que la productividad de la ganadera está estrechamente ligada a las pasturas mejoradas. Dentro de este marco de referencia es optimista pensar que existe un amplio campo para mejorar con éxito el suministro de forrajeras. Debe tenerse en cuenta que en la actualidad, las posibilidades de hacer impacto en la producción pecuaria a corto plazo depende de la disponibilidad suficiente y oportuna de semilla de las nuevas especies introducidas por los Centros de Investigación.

La disponibilidad de semillas de especies forrajeras, actualmente es limitada, a veces hay importaciones de algunas gramíneas como: *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria brizantha* variedad "Marandu". Traídas de Brasil, sin calidad garantizada; otra es ofrecida por los proyectos de semillas en marchas en la región de Ucayali, que ofrecen semillas de *Stylosanthes guianensis* variedad "Pucallpa", *Brachiaria Dictyoneura* CIAT 6133 y *Desmodium ovalifolium* CIAT 350. Esta última aun sin liberarse tiene buen potencial para ser usada como cobertura de plantaciones perennes ya establecidos. Se espera que las condiciones socio económicas actuales mejoren pronto, para que la actividad agropecuaria se reactive y darse las condiciones para la formación de prosperas Empresas de Semillas, para beneficio de la amazonia y del país en general.

Según Corbea y Hernández (1992), para lograr un buen establecimiento de las especies de pastos es imprescindible realizar una adecuada preparación del suelo, que sea capaz de propiciar un buen contacto entre este y la semilla, y que proporcione la eliminación en el mayor grado posible de especies que compitan con el pasto, ya que este es un

factor de riesgo importante y el establecimiento del pasto se puede afectar por la competencia de la vegetación espontánea durante esta primera etapa de desarrollo.

Por otra parte, Reyes indicó que otros factores determinantes, que se deben considerar para lograr un exitoso establecimiento de las plantas, son una distancia y una densidad de siembra correctas. No obstante, los efectos de ambos pueden estar influidos por las características del suelo y la agresividad de la especie.

Según Gonzales manifiesta que las *Brachiaria brizantha* son gramíneas que se propagan por dos vías: material vegetativo y semilla sexual, cuando se emplea la primera se requiere de 12 a 15 m³/ ha de cepas, pudiendo sembrarse a distancia de 0.80 y 1m en cuadro, dependiendo de la disponibilidad de material que se tenga. A distancias más estrechas van de (0.80 x 0.80 m) donde se obtiene un rápido establecimiento. Cuando se utilizan a distancias superiores a 1 0 2 m en cuadro su cobertura es más lenta, requiriendo un mayor número de controles de malezas.

El pasto marandu (*Brachiaria brizantha*) se caracteriza por tener alto rendimiento de forraje y se adapta a condiciones ambientales del Ecuador, constituyéndose en una de las fuentes nutricionales más empleadas en la alimentación de ganado bovino. En Ecuador las zonas de mayor siembra son Santo Domingo y Quevedo donde en conjunto se sembraron alrededor de 40.000 ha. (Dávila, 2013).

Bustillo (2013), manifiesta que en la siembra, es más importante la cantidad de plantas que se logran que la cantidad de semilla que se utiliza. Por lo tanto, para cumplir con ese objetivo, el sistema de siembra, la profundidad de siembra y la calidad de la semilla, juegan un papel importantísimo.

Las buenas semillas suelen ser aparentemente más caras que las Comunes del comercio de la Región, sin embargo, a la larga, las buenas semillas resultan más económicas si se analiza la seguridad del éxito a la hora de la siembra y establecimiento de potreros.

Semilla de Tierra

Esta clase de semilla de pasto es aquella que se recoge del suelo, a orillas de las carreteras y potreros que se han dejado en semilla durante los meses de verano. La semilla de tierra se utiliza ampliamente en Venezuela, por la escasez de semilla de flor y

porque muchos ganaderos piensan que es más barata y segura de nacer. Lo cierto es que cuando un ganadero compra un lote de semilla de tierra, corre el mismo riesgo del que compra un lote de semilla de flor, es decir que ambas pueden resultar de buena o mala calidad; porque ninguna tiene control de calidad.

Actualmente, para sembrar pasturas en áreas degradadas, se debe mecanizar el suelo y sembrar papa, maíz y habas por tres años. De esa forma, las deshierbas sucesivas van eliminando las plántulas del kikuyu provenientes de semilla acumulada en muchos años. y cuando el suelo está limpio se procede a la siembra de especies forrajeras. Sin embargo, el ganadero requiere de forraje en forma constante y poco le interesa la siembra de cultivos (Boyorquez,1992).

Durante los últimos años se han evaluado gramíneas y leguminosas que se adaptan a dichas condiciones, y se encontró que algunas especies de *Brachiaria* mostraron un alto potencial productivo en estos ecosistemas, por su capacidad de adaptación a suelos infértiles y el uso eficiente de los nutrientes (Velásquez y Muñoz 2006).

Las pasturas de América tropical están establecidas, en su mayoría, en suelos caracterizados por su acidez y baja fertilidad. El manejo inadecuado de las pasturas y, en muchos casos, la no utilización del germoplasma adaptado a esas condiciones, son los principales factores condicionantes de la baja productividad en esos ecosistemas (Nieuwenhyse, 2010).

El forraje, la materia prima de la cual el bovino obtiene los nutrientes que requiere, para luego producir la carne y la leche para nuestro consumo. En consecuencia, tal como lo hizo Dios, produciendo primero el alimento forrajero y pasado un tiempo prudencial, incorporando el ganado, así mismo es que debemos proceder los ganaderos.

(CENIAP, 2000), manifiesta que una vez que se ha comprendido la necesidad de sembrar pastos, cualesquiera que sean las razones, la respuesta acerca de la cantidad de pasto a establecer debe corresponderse, primero con la elección del o los pastos, y segundo determinando la cantidad a sembrar.

La cantidad de pastos a establecer, expresada en hectáreas dependerá en todo caso de:

- La carga animal (unidades animales, UA.) existentes, los objetivos y metas de la explotación.
- Vegetación utilizable existente.
- Sistema de explotación extensiva, semi – intensiva, intensiva.
- Tipo de explotación: carne, leche o doble propósito.
- Sistema de alimentación utilizada o a utilizar.
- Maquinarias y equipos disponibles.

Según (Fiallos, 2004), manifiesta que la distribución en el métodos de siembra se puede hacer al voleo o en surcos separados entre 25 y 45 cm en surcos mediante el uso de maquinarias apropiadas, es importante la distribución uniforme de la semilla para procurar un buen establecimiento, para lo cual se acostumbra mezclar con cascarilla de arroz o aserrín tamizado; por ejemplo, para 1 a 3 kg de semilla pura/ha de pasto brachiaria, se mezcla con dos sacos de cascarilla de arroz.

Semilla PAPALOTLA (2001), indica que la tasa de siembra (TS) es un factor determinado que permite deducir cual será el comportamiento ideal para el establecimiento de una variedad de pasto. Si se utiliza siembra con un 100% de valor cultural. La tasa de siembra también puede definirse como la tasa de siembra ideal.

El factor determinado es específico para cada caso en las especies forrajeras de los pastos y está influenciada por una serie de aspectos tales como:

- Numero de semillas por gramo.
- Tiempo de establecimiento.
- Tipo de crecimiento.
- Palatabilidad.
- Condiciones de siembra.
- Vegetación anterior
- Clima
- Especies en asociación.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del sitio experimental.

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la finca del Sr. Abg. Ausberto Colina ubicada en el km 70 de la vía Babahoyo-Mata de Cacao-San José del Tambo localizada entre las coordenadas geográficas 1° 57' 22'', de latitud sur y 79° 17' 35'' de longitud oeste .1/.

La zona presenta un clima subtropical húmedo premontano según la clasificación de holdribge, con temperatura anual de 22,6 °C una precipitación 2465 mm/año, humedad relativa de 86 % y 803,7 horas de heliofania promedio anual (Figura 1).

3.2. Material de siembra

Se utilizó como material genético las semillas del pasto Marandu que se la obtuvo de la compañía de Farmagro (Figura 2).

3.3. Factores estudiados

Variables independientes: densidad de siembra.

Variables dependientes: pasto Marandu.

3.4 Tratamiento.

Los tratamientos utilizados se describen a continuación:

Tratamientos	Dosificación kg semilla/ha
T1	3
T2	4
T3	5
T4	6
T5	7

3.5. Métodos

- Inductivo – Deductivo
- Deductivo – Inductivo
- Experimental

3.6. Diseño Experimental

Se utilizó el diseño experimental ‘‘Bloques Completos al Azar’’ DBCA con cinco tratamientos y cuatro repeticiones.

3.6.1 Análisis de Varianza

Fuentes de variación	Grado de libertad
Tratamientos	4
Repeticiones	3
Error experimental	12
Total	19

Las variables estudiada fueron sometidas a la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 5 % probabilidades.

3.7. Manejo del ensayo

Para el desarrollo del cultivo se efectuarán las siguientes labores:

3.7.1 Análisis de suelo

Previamente a la implementación del ensayo se realizó la recolección de una muestra homogénea de suelo en el lugar de ubicación, para luego proceder a efectuar en el

laboratorio un análisis físico químico del mismo con el fin de determinar la capacidad nutricional y contenida minerales que contiene el suelo.

3.7.2. Preparación del suelo

La preparación del suelo se realizó mediante un pase de arado y dos de rastra, a fin de que el suelo quede suelto previo a la siembra en condiciones adecuadas (Figura 3).

3.7.3. Siembra

La siembra se la realizó manualmente, según las densidades establecidas en el Cuadro 1 y se utilizó el método de voleo para luego proceder a taparlo con una rama

3.7.4. Riego

El ensayo se lo realizó con riego, aplicando una cantidad de agua necesaria para la siembra, posterior a esto se aplicaron adicionalmente láminas de agua sobre el cultivo según los requerimientos hídricos del pasto.

3.7.5. Control de Malezas

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

Para la aplicación de los herbicidas se empleó una bomba de mochila (CP-3) a presión de 20 litros, de 40 lb, con una boquilla de abanico (80,03). Antes de la aplicación de los herbicidas se realizó la respectiva calibración del equipo para determinar un volumen de agua de 200 L/ha.

También se procedió a un control manual (socola) para eliminar maleza que se presentaron en el ensayo (Figura 4).

3.7.6. Fertilización

La fertilización se realizó de acuerdo a los resultados del análisis de suelo, utilizando los siguiente fertilizante completo 8-20-20 + urea para la aplicación se utilizó el método de voleo teniendo una capacidad de campo adecuada para evitar pérdidas por evaporación y volatilización (Figura 5).

3.7.7. Control Fitosanitario

Durante el desarrollo del cultivo se reportó presencia de insectos plagas, se realizó la aplicación de cipermetrina para el control de masticadores en dosis de 300 cc/ha a los 60 días (Figura 6).

3.7.8. Cosecha

El corte se efectuó manualmente, cuando el cultivo alcanzó su estado óptimo para el consumo del animal a los 120 días (Figura 7).

3.8. Datos evaluados

Para evaluar los efectos de los tratamientos, se tomaron los siguientes datos:

3.8.1. Altura de planta.

La altura de planta es la distancia comprendida entre la parte basal y el ápice de la hoja terminal y fue tomada en diez plantas colectadas al azar del área útil de cada parcela experimental al momento de la cosecha.

3.8.2. Números de macollos por m².

Dentro del área útil de cada parcela se tomó al azar 1m² y se contó los macollos al momento de la cosecha (Figura 8).

3.8.3 Índice del área foliar.

Se evaluó midiendo el largo de 50 hojas tomadas al azar en un metro cuadrado, posteriormente esta longitud se multiplicó por el factor 0.75 que es utilizado en gramíneas para determinar el área efectiva de una hoja.

3.8.4 Relación hoja - tallo.

Este dato se obtuvo midiendo el peso de un metro cuadrado de cultivo, pesando independientemente los tallos y las hojas para luego proceder a dividir entre ambos (Figura 9).

3.8.5 Longitud de panícula.

La longitud de panícula estuvo determinada por la distancia comprendida entre el nudo ciliar y el ápice de la panícula más sobresaliente, excluyendo las aristas; se tomó diez panículas al azar por parcela experimental y su promedio se expresó en centímetros.

3.8.6 Días a la floración.

Para poder determinar el promedio de días a floración, se realizó inspecciones semanales a partir de los 60 días después de la siembra, hasta lograr el 50 % más uno de floración por parcela (Figura 10).

3.8.7 Peso de materia verde por hectáreas (PMV).

Al momento de la cosecha de las plantas, se determinó el peso de forraje verde o fresco en el área útil de la parcela experimental, cortando el pasto, para luego pesarlo en gramos y al final transformarlo en kg/ha (Figura 11).

3.8.8 Peso de materia seca por hectáreas (PMS).

La misma muestra tomada para el peso de materia verde/ha, fue llevada a la 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.

3.8.9 Análisis bromatológico.

Se obtuvo de una muestra tomada al azar, dentro del área útil de la parcela experimental, se llevó al Laboratorio de Bromatología para su respectivo análisis.

3.8.10 Análisis económico.

Se realizó basado en los costos de producción, ingresos y costos de los tratamientos. Adicionalmente se evaluó la relación beneficio/costo.

IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el estudio se presentan a continuación:

4.1. Altura de planta.

En el Cuadro 1, se observan los promedios de altura de plantas evaluadas a la cosecha. Se encontró alta significancia estadística en las evaluaciones realizadas.

El tratamiento 3 kg/ha de semilla tuvo el mayor promedio de 138.58 cm. El menor promedio se registró en los tratamientos 7 kg/ha (108.9 cm), 6 kg/ha (104.15 cm), 5 kg/ha (106.58 cm) y 4 kg/ha (113.5 cm), que fueron estadísticamente iguales. El coeficiente de variación fue 10.94 %.

Cuadro 1. Promedio de altura de plantas a cosecha en el ensayo: Comportamiento agronómico del pasto Marandú, bajo cinco densidades de siembra en la zona de Febres-Cordero. UTB, 2012.

Tratamientos kg/semilla/ha	Altura de planta (cm)
3	138.58 a
4	113.50 b
5	106.58 b
6	104.15 b
7	108.90 b
Promedio	114.37
Significancia Estadística	**
Coeficiente de variación %	10.94

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Duncan al 5 % de significancia.

4.2. Número de macollos por metro cuadrado.

En Cuadro 2, se observa los promedios del número de macollos por metro cuadrado. Se obtuvo alta significancia estadística al 5 %.

En esta evaluación la densidad de siembra 3 kg/ha tuvo el mayor promedio de número de macollos /m² de 164.25. El menor promedio se registró con la densidad de siembra 7 kg/ha con 107.5 macollos. El coeficiente de variación fue 4.83 %.

Cuadro 2. Promedio de número de macollos por metro cuadrado en el ensayo: Comportamiento agronómico del pasto Marandú, bajo cinco densidades de siembra en la zona de Febres-Cordero.

Tratamientos kg/semilla/ha	Macollo/ m ²
3	164.25 a
4	156.50 ab
5	146.25 bc
6	145.25 b
7	107.50 b
Promedio	143.95
Significancia Estadística	**
Coeficiente de variación %	4.83

^p Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Duncan al 5 % de significancia.

4.3. Índice de área foliar.

En el Cuadro 3, se observan los promedios del índice de área foliar. No se encontró significancia estadística en la evaluación realizada.

Se encontró que el tratamiento 6 kg/ha con 50.81 cm² tuvo el mayor valor. El menor promedio se registró en el tratamiento 7 kg/ha con 47.25 cm². El coeficiente de variación fue 6.95 %.

Cuadro 3. Promedio de índice de área foliar en el ensayo: Comportamiento agronómico del pasto Marandú, bajo cinco densidades de siembra en la zona de Febres-Cordero.

Tratamientos kg/semilla/ha	Área foliar (cm ²)
3	47.44
4	49.69
5	48.56
6	50.81
7	47.25
Promedio	48.75
Significancia Estadística	n s
Coeficiente de variación %	6.95

^p
n s, no significativo.

4.4. Relación hoja/tallo.

En el Cuadro 4, se registran los valores de la relación hojas/tallos. Se observan alta significancia estadística al 5 % de probabilidad según Duncan.

En la evaluación realizada, el tratamiento 3 kg de semilla/ha presentó el mayor promedio (0.99). El menor promedio se registró en los tratamientos 7 kg/ha (0.88), 6 kg/ha (0.92), 5 kg/ha (0.92) y 4 kg/ha (0.89), siendo estadísticamente iguales entre ellos. El coeficiente de variación fue 16.94 %.

Cuadro 4. Promedio de relación hoja/tallo en el ensayo: Comportamiento agronómico del pasto Marandú, bajo cinco densidades de siembra en la zona de Febres-Cordero.

Tratamientos kg/semilla/ha	Relación hojas/tallo
3	0.99 a
4	0.89 b
5	0.92 b
6	0.92 b
7	0.88 b
Promedio	0.92
Significancia Estadística	**
Coeficiente de variación %	16.9

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Duncan al 5 % de significancia.

4.5. Longitud de panículas.

El Cuadro 5, presenta los valores de la longitud de panículas. Se obtuvo alta significancia estadística al 5 % de probabilidad según Duncan.

La densidad de siembra con 3 kg/ha (27.25 cm) tuvo el mayor promedio, siendo estadísticamente igual a los tratamientos 7 kg/ha (25 cm), 6 kg/ha (26.25 cm) y 5 kg/ha (26.5 cm). El menor promedio se registró en el tratamiento 4 kg/ha (21.5 cm). El coeficiente de variación fue 13.83 %.

Cuadro 5. Promedio de longitud de panícula en el ensayo: Comportamiento agronómico del pasto Marandú, bajo cinco densidades de siembra en la zona de Febres-Cordero.

Tratamientos kg/semilla/ha	Longitud de la panículas
3	27.00 a
4	21.50 b
5	26.50 ab
6	26.25 ab
7	25.00 ab
Promedio	25.3
Significancia Estadística	**
Coeficiente de variación %	13.83

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Duncan al 5 % de significancia.

4.6. Días a floración.

En el Cuadro 6, también se observan los promedios del número de días a floración y se encontró alta significancia estadística entre tratamientos.

En la evaluación realizada, se obtuvo que el tratamiento 5 kg de semilla/ha como el mayor número promedio de (91 días), siendo estadísticamente igual al tratamiento 7 kg/ha (89.75 días). El menor promedio se registró en los tratamientos 6 kg/ha (85.75 días) y 4 kg/ha (85.00 días). El coeficiente de variación fue 1.25 %.

Cuadro 6. Promedio de días a floración en el ensayo: Comportamiento agronómico del pasto Marandú, bajo cinco densidades de siembra en la zona de Febres-Cordero UTB, 2012.

Tratamientos kg/semilla/ha	Días a floración
3	87.50 b
4	85.00 c
5	91.00 a
6	85.75 c
7	89.75 a
Promedio	87.8
Significancia Estadística	**
Coeficiente de variación %	1.25

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Duncan al 5 % de significancia.

4.7. Rendimiento de materia verde por hectárea.

En el Cuadro 7, se muestran los promedios del rendimiento de materia verde por hectárea encontrados. Se alcanzó alta significancia estadística al 95 % de probabilidad.

El tratamiento 3 kg de semilla/ha presentó el mayor rendimiento (47475kg/ha). El menor rendimiento se encontró los tratamientos 7 kg/ha (37650 kg/ha), 6 kg/ha (37525 kg/ha) y 5 kg/ha (38900 kg/ha), siendo estadísticamente iguales entre si. El coeficiente de variación fue 3.08 %.

Cuadro 7. Promedio de peso de materia verde por hectárea en el ensayo: Comportamiento agronómico del pasto Marandú, bajo cinco densidades de siembra en la zona de Febres-Cordero UTB, 2012.

Tratamientos kg/semilla/ha	Materia verde
3	47475 a
4	41525 b
5	38900 c
6	37525 c
7	37650 c
Promedio	40615
Significancia Estadística	**
Coeficiente de variación %	3.08

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Duncan al 5 % de significancia.

4.8. Rendimiento de materia seca por hectárea.

El Cuadro 8, presenta los promedios del rendimiento de materia seca por hectárea encontrados en la investigación. Alcanzó alta significancia estadística al 95 % de probabilidad.

La siembra de 3 kg de semilla/ha presentó el mayor rendimiento de 10925 kg/ha. El menor rendimiento se obtuvo sembrando con densidad de 7 kg de semilla/ha (8675 kg/ha), 6 kg de semilla/ha (8625 kg/ha) y 5 kg de semilla/ha (8950 kg/ha), por lo que fueron estadísticamente iguales entre sí. El coeficiente de variación fue 3.18 %.

Cuadro 8. Promedio de peso de materia seca por hectárea en el ensayo: Comportamiento agronómico del pasto Marandú, bajo cinco densidades de siembra en la zona de Febres-Cordero, UTB 2012.

Tratamientos kg/semilla/ha	Materia seca (kg/ha)
3	10925 a
4	9550 b
5	8950 c
6	8625 c
7	8625 c
Promedio	9300
Significancia Estadística	**
Coeficiente de variación %	3.18

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Duncan al 5 % de significancia.

4.9. Análisis bromatológico.

En el Cuadro 9, se observan los resultados de análisis bromatológicos, del pasto *Brachiaria brizantha*.

El mayor contenido de humedad se obtuvo con la densidad de siembra 3 kg de semilla/ha (78.08 %) y el menor contenido con el tratamiento 7 kg/ha (76.22 %)

El registro más alto de porcentaje de materia seca se obtuvo en el tratamiento 6 kg de semilla/ha (19.87 %) y el menor con 7 kg de semilla/ha (18.37 %).

La mayor cantidad de proteína cruda se encontró en el tratamiento 3 kg de semilla /ha (12.24 %) y el menor valor en el tratamiento 4 kg/ha (11.48 %).

La mayor cantidad de extracto etéreo se obtuvo con 4 kg de semilla/ha (02.11 %) y el menor valor con 7 kg de semilla/ha (01.58 %).

El mayor contenido de fibra cruda se presentó sembrando 3 kg de semilla/ha (44.83 %) y el menor con 7 kg de semilla/ha (43.93 %)

El porcentaje de ceniza más alto se registró con 4 kg de semilla/ha (09.94 %) y el menor con 5 kg de semilla/ha (09.14 %).

El porcentaje de materia orgánica más alto se encontró en el tratamiento 3 kg de semilla/ha (89.89 %) y el menor valor en el tratamiento 7 kg de semilla/ha (89.01 %).

Las mayores concentraciones de fibras digestivas ácidas y neutras, se encontraron en el tratamiento 3 kg de semilla/ha 3 (59.98, y 35.79 %, respectivamente). Los menores valores se dieron en los tratamientos 5 kg de semilla/ha (58.72 %) y 4 kg de semilla/ha (35.14 %), respectivamente.

Cuadro 9. Análisis bromatológicos en el ensayo: Comportamiento agronómico del pasto Marandú, bajo cinco densidades de siembra en la zona de Febres-Cordero UTB 2012.

Tratamientos Kg/semilla/ha	Humedad	Materia seca	Proteína cruda	Extracto etéreo	Fibra cruda	Cenizas	M.O.	FD A	FD N	LD A
3	78.08	19.67	12.24	01.99	44.83	09.91	89.89	59.98	35.79	07.86
4	76.87	18.97	11.48	02.11	44.56	09.94	89.74	59.01	35.14	07.54
5	76.82	19.37	12.02	01.68	44.33	09.14	89.49	59.92	35.49	07.44
6	77.12	19.87	11.72	01.74	44.13	09.84	89.45	58.72	35.22	07.07
7	76.22	18.37	11.62	01.58	43.93	09.35	89.01	59.32	35.29	07.47

M.O:

Materia orgánica

FDA:

Fibra digestiva ácida

FDN:

Fibra digestiva neutra

LDN:

Lignina digestiva ácida

4.10. Análisis Económico.

En el Cuadro 10, se registran los costos e ingresos generados en el cultivo durante el desarrollo de la investigación.

Se observó que sembrando a una densidad de 3 kg de semilla/ha se generó una utilidad neta de 1295.2 dólares obteniendo los mejores beneficios económicos. El menor ingreso se registró sembrando 7 kg de semilla/ha que generó 833.27 dólares de ingreso útil y una utilidad marginal de -461.93 dólares.

Cuadro 10. Análisis económico del ensayo: Comportamiento agronómico del pasto Marandú, bajo cinco densidades de siembra en la zona de Febres-Cordero UTB, 2012.

Tratamientos kg/semilla/ha	Rendimiento t/ha	Ingresos	Egresos	Utilidad Neta	Utilidad Marginal	B/C
3	47,48	2373,75	1078,56	1295,20	0,00	2,20
4	41,53	2076,25	1019,45	1056,81	-238,39	2,04
5	38,90	1945,00	1007,26	937,75	-357,45	1,93
6	37,53	1876,25	1000,47	875,78	-419,42	1,88
7	37,65	1882,50	1049,23	833,27	-461,93	1,79

Costo:

50 kg pasto seco: \$2,5

Costo:

de semilla: \$103 / 5 kg

Costo:

de saquillo de material: \$ 2,5

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación realizada se determinó que la utilización de densidades adecuada en la siembra de pastos, incide notablemente sobre el incremento de crecimiento y rendimiento del cultivo de pasto *Brachiaria*, bajo las condiciones climáticas y factores de manejo realizados en la zona de Febres-Cordero.

Como resultado de la utilización de los distanciamientos planteados, se logró adecuadas condiciones fisiológicas y morfológicas del cultivo, logrando así que la planta no tuviera problemas de crecimiento, aumentando su desarrollo y la calidad nutricional del pasto, tal como lo manifiesta INIAP (2009), que indica que el crecimiento de las *Brachiarias* es mejor cuando este se encuentra bien establecido y la cantidad de semilla utilizada es adecuada a la zona, y la reserva de nutrientes establecida durante la emergencia y crecimiento inicial de las plantas. En condiciones controladas de campo la cantidad de semilla influye sustancialmente sobre todo en la carga animal.

Realizados los análisis estadísticos, se encontró que la siembra de 3 kg de semilla/ha de pasto *Brachiarias* presenta mejores condiciones agronómicas, ya que permite e estimula al cultivo de pasto a incrementar la cantidad de área foliar por espacio generado, lo que repercute en una mayor cantidad de forraje para el ganado. A su vez maximiza el potencial genético y mejora la tolerancia de la planta a condiciones adversa en el campo, siendo un factor que influye en la producción del cultivo. Esto corrobora lo manifestado por Pérez (2003), quien manifiesta que la aplicación de recomendaciones técnicas adecuada contribuye a mejorar la eficiencia e incrementar la capacidad productiva del potrero, reduciendo los costos de producción.

Realizada las labores de campo se encontró que adicionalmente a la siembra del cultivo, las condiciones hídricas elevan la eficiencia de la planta a la germinación y crecimiento de la misma, cosa particular en un cultivo como los pastos que no requieren grandes cantidades de agua. Esto se debe a que generalmente el pasto mejorado absorbe y utiliza con mayor eficiencia el recurso hídrico que el pasto natural. Además, crece más rápidamente y abruma al pasto natural. El uso de semilla calificada es importante no

solamente para aumentar la productividad del pasto, sino por su función también de mantener la persistencia del pasto mejorado.

El mayor porcentaje de incremento del rendimiento se encontró en la densidad 3 kg de semilla/ha, el mismo que fue superior a las demás densidades aplicadas, según el análisis de varianza. Esto coincide con lo manifestado por INIAP (2009), que para la región costa menciona que la utilización de *Brachiarias* está en el rango de 3-5 kg de semilla/ha.

Mejor efecto de desarrollo de planta se obtuvo con la densidad 3 kg semilla/ha se mantuvo en mejor condiciones fisiológicas los tejidos de la planta, lo cual ayudó a mejorar el crecimiento de la misma, no así en los demás tratamientos que no lograron elevar la producción de forraje.

En lo referente a las variables evaluadas todas presentaron significancia estadística en las pruebas realizadas, con excepción del área foliar. Esta situación se presenta por la buena cobertura lograda y la eficiencia en el manejo agronómico de campo.

Los rendimientos presentados en los tratamientos aplicados están por encima de las encontradas en otras situaciones agronómicas, especialmente por las densidades poblacionales utilizadas. Los mismos se encontraron por encima de la producción media nacional (AGLG-AGSO, 2012), tomado en cuenta las condiciones edafo-climáticas, presente durante el desarrollo de la investigación. Los rendimientos alcanzados para el tratamiento 3 kg semilla/ha (47475 kg/ha de materia verde) son altamente rentables.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos en este ensayo se concluye lo siguiente:

1. La densidad adecuada de semillas incide sobre el crecimiento y rendimiento de pastos para forraje.
2. El pasto *B. brizantha* en función de las densidades de semilla sembrada no presentó incidencia de plagas y enfermedades.
3. se presentaron intervalos de sequías, las cuales incidieron sobre el desarrollo del cultivo, especialmente en las mayores densidades.
4. La variable agronómica presentaron diferencia, excepto en el área foliar.
5. El tratamiento con 3 kg semilla/ha, obtuvo mayor rendimiento de forraje verde y seco.

En base a estas conclusiones se recomienda:

1. Realizar siembras (3 kg/ha de semillas), en la zona y épocas de invierno indicadas en el ensayo.
2. Realizar investigaciones similares con otros materiales de siembra y bajo otras condiciones de manejo.

VII. RESUMEN

El pasto marandu (*Brachiaria brizantha*) se constituyeron en una nuevas esperanza para la explotación ganadera, por su ancho rango de adaptación, mayor cantidad de forraje y calidad nutricional dándole una mayor eficiencia y rentabilidad.

El objetivo de esta investigación fue evaluar la mejor densidad de siembra y comportamiento agronómico de *B. brizantha* para la zona, adicional se realizó análisis económico, que aporten mucho en beneficio de la comunidad agropecuaria de nuestra provincia y del país.

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la finca del Sr. Abg. Ausberto Colina ubicada en el km 70 de la vía Babahoyo-Mata de Cacao-San José del Tambo. Se investigaron cinco densidades de siembra y tres repeticiones, la siembra se realizó con semilla de pasto marandú en parcela de 16 m². Los tratamientos fueron 3, 4, 5, 6, 7 kg de semilla/ha que se distribuyeron en diseño de bloque completo al azar. Al momento de la cosecha se evaluó la altura de la planta, numero de macollo por m², índice de área foliar, relación hojas tallo, longitud de la panícula, días a la floración, incidencia de plaga y enfermedades, peso de materia verde por hectárea, peso de materia seca por hectárea, análisis bromatológico, análisis económico.

Realizados los análisis estadísticos, se encontró que la aplicación de 3 kg/ha de semilla de pasto Brachiarias presenta mejores condiciones agronómicas, ya que permite y estimula al cultivo de pasto a incrementar la cantidad de área foliar por espacio generado, lo que repercute en una mayor cantidad de forraje para el ganado. A su vez maximiza el potencial genético y mejora la tolerancia de la planta a condiciones adversas en el campo, siendo un factor que influye en la producción del cultivo. Los rendimientos alcanzados para el tratamiento 3 kg semilla/ha (47475 kg/ha de materia verde) son altamente rentables.

VIII. ABSTRACT

Marandu grass (*Brachiaria brizantha*) were formed into a new hope for the farm, for its wide range of adaptation, more forage and nutritional quality giving greater efficiency and profitability.

The objective of this research was to evaluate the density and better agronomic performance of *B. brizantha* for the area, further economic analysis was conducted, which contribute much to the benefit of the farming community of our province and country.

The present research was conducted on the grounds of the estate of Mr. Abg. Ausberto Hill located at km 70 of the road Babahoyo-Mata de Cacao-San Jose del Tambo. We investigated five plant densities and three replications was performed with planting grass seed Marandu plot of 16 m². Treatments were 3, 4, 5, 6,7 kg seed / ha which were distributed design of randomized complete block. At harvest time was evaluated plant height, tiller number per m², leaf area index, leaf stem ratio, panicle length, days to flowering, pest and disease incidence, weight of green matter per hectare weight of dry matter per hectare, compositional analysis, economic analysis.

Performed the statistical analyzes, we found that the application of 3 kg / ha of *Brachiaria* grass seed has better agronomic conditions as it allows and encourages the cultivation of grass to increase the amount of leaf area per space generated, which results in a more forage for livestock. In turn maximizes the genetic potential and improve plant tolerance to adverse conditions in the field, being a factor that influences the production of the crop. The yields achieved for treatment 3 kg seed / ha (47 475 kg / ha of green matter) are highly profitable.

IX. LITERATURA CITADA

1. Alvarado, A. 2002. Establecimiento de Pastos y Calidad de Semillas. Estación experimental Barinas, Venezuela. 45p
2. Ayala, N., Izquierdo, C., Paladino, F. 2009. Producción y utilización de pastizales, cinco zonas agroecológicas del Ecuador MAG, REPAAN. 2009.
3. CENIAP, 2000 Disponible en : www.ceniap.gov.ve
4. Bojórquez, R.C. 1992. El IVITA y la producción lechera del valle del Mantaro. Alma Mater UNMSM 3: 71-76.
5. Bustillo, E. 2013. Pasturas y Forrajes. Disponible www.pasturasyforrajes.com
6. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. 2011. Red colombiana de *Brachiaria brizantha*. Logros 2000-2010. Convenio fondo nacional del ganado (FEDEGAN). Ministerio de Agricultura y desarrollo rural (MADR), Programa de pastos tropicales del CIAT. (manuscrito). Disponible en línea www.ciat.gov.co. Consultado 2011.
7. Chávez, R. 2003 Curso Manejo de pastos y forrajes, Departamento Académico de Producción Animal. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana 28p.
8. Corbea, L.A. & Hernández, Marta. 1992. Agrotecnia del establecimiento de gramíneas estoloníferas. *Pastos y Forrajes*. 15:195.
9. Cornejo. F. 2005. Manejo de pastizales y forrajes. Memorias XX Congreso Argentino de Producción Animal. Buenos Aires. pp 34-36.
10. Dávila, W. 2012. Efecto de la aplicación de dosis de fertilizantes edáficos, sobre el rendimiento de forraje verde del pasto Marandu (*Brachiaria brizantha*), en la zona de Echeandía, Provincia de Bolívar. 49p.
11. Fiallos, L. 2004 Producción de Patos y Forrajes. 2da Edición. 15, 16 p.

12. González, R. 2008. Manual de Pastos y Forrajes para la Amazonia Ecuatoriana. Manual # 33 p.5
13. INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, INIAP. 2007. Manual de pastos tropicales para la amazonia ecuatoriana. Manual n° 40. Programa de Producción Animal. Estación Experimental Oriental “Napo-Payamino”. Quito-Ecuador. pp. 1-30.
14. INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, INIAP. 2009. Informes Técnico Anuales 2005-2010. Programa de Producción Estación Experimental Napo-Payamino. 2009. Manual de pastos tropicales. Quito, Ecuador. 53 p.
15. INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA, INTA 2009. *Brachiaria brizantha*: Pasto de excelente adaptación al pastoreo. Programa de Producción Lechero. Estación Experimental Colonia Benítez. Disponible en www.inta.gov.ar.
16. Nieuwenhyse, A. 2010. Lecciones aprendidas en recuperación de tierras de pasturas degradadas. En: Memorias VI Congreso Internacional de Agroforestería para la Producción Pecuaria Sostenible. Multiplicación de los sistemas agroforestales y silvopastoriles para la adaptación y mitigación del cambio climático en territorios ganaderos (Eds. M. Ibrahim y E. Murgueitio).1ª ed. CATIE- CIPAV. Turrialba, Costa Rica. p. 8.
17. NUFARM. 2001. *Brachiaria brizantha*: Importancia, principales características y aplicaciones. Disponible en www.nufarm.com.br
18. Pérez, L. 2003 Investigador Programa de Fisiología y Nutrición Animal CORPOICA. C.I. La Libertad. Km 21 vía Puerto López. Villavicencio, 1 p .Disponible en: otperez@hotmail.com.
19. Reyes, F. 1996. Aspectos de la agrotecnia de *Brachiaria purpurascens* en suelos bajos. Tesis presentada en opción al título de Máster en Pastos y Forrajes. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 70 p.

20. SEMILLAS PAPALOTLA S.A 2001. Manual Actualización Técnica 4-5p.
21. Universidad Nacional La Molina. 2010. Producción Agropecuaria en la Selva húmeda de la región Amazónica. In Memoria Seminario-Taller. 3-6 Nov-2009. IICA-CIID. Lima-Perú. 107 p. Disponible en: www.unlm.edu.
22. Velásquez, J.M. & Muñoz, E.A.A.2006 Producción de forraje de brachiaria híbrido cv. Mulato II solo y asociado con *Arachis pintoii* en suelos de terraza y mesón en el Piedemonte Amazónico. Pasturas Tropicales. p28.

ANEXO



Figura 1. Ubicación del sitio experimental



Figura 2. Semilla de pasto marandu material de sembr



Figura 3. Preparación del suelo, arado previo a la siembra



Figura 4. Control de maleza (socola)



Figura 5. Fertilización con urea



Figura 6. Control fitosanitario (evaluación de plaga y enfermedades)



Figura 7. Cosecha a los 120 días se la realizo



Figura 8. Numero de macollo por m2 (toma de datos)



Figura 9. Relación hoja tallo (toma de datos)



Figura 10. Días a la floración (toma de datos)



Figura 11. Peso de materia verde (toma de datos)