



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

## **FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

### **CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

Proyecto de Investigación  
previo a la obtención del  
título de Ingeniero  
Zootécnico.

#### **Título del Proyecto de Investigación:**

**“SUPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA DE TERNEROS MESTIZOS EN  
PASTOREO A BASE DE KING GRASS MORADO (*Pennisetum purpureum*) EN EL  
CANTÓN MOCACHE, PROVINCIA DE LOS RÍOS”**

#### **Autor:**

**José Alberto Calle Rodas**

#### **Director de Tesis:**

**Dr. Delsito Zambrano Gracia**

**Quevedo– Los Ríos-Ecuador.  
2017**



## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y SESION DE DERECHOS**

Yo, José Alberto Calle Rodas, declaro que el trabajo aquí escrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**José Alberto Calle Rodas**

**CI. 0603737438**

## **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

El suscrito, Dr. Delsito Zambrano Gracia, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante José Alberto Calle Rodas, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “Suplementación alimentaria de terneros mestizos en pastoreo a base de king grass morado (*Pennisetum purpureum*) en el cantón Mocache, provincia de Los Ríos”, previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

Dr. Delsito Zambrano Gracia

**DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERIA ZOOTECNICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACION**

**Título:**

“Suplementación alimentaria de terneros mestizos en pastoreo a base de king grass morado (*Pennisetum purpureum*) en el cantón Mocache, provincia de Los Ríos”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista.

Aprobado por:

---

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS**

**ING. BOLIVAR MONTENEGRO V.**

---

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS**

**ING. ALEXANDRA BARRERA A.**

---

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS**

**DR. ORLY CEVALLOS F.**

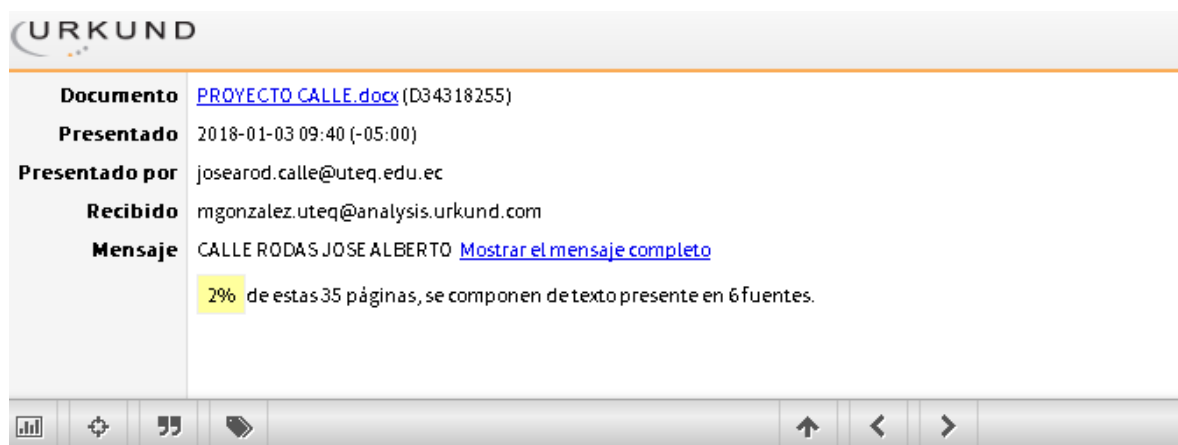
**QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR**

**2017**

## CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

Dr. Delsito Zambrano Gracia, en calidad de director del Proyecto de Investigación cuyo tema es: “Suplementación alimentaria de terneros mestizos en pastoreo a base de King grass morado (*Pennisetum purpureum*) en el cantón Mocache, provincia de Los Ríos”, me permito manifestar a usted y por intermedio del Consejo Académico lo siguiente:

Que el Sr. José Alberto Calle Rodas, egresado de la Facultad de Ciencias Pecuarias, ha cumplido con las correcciones pertinentes, de acuerdo al reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, e ingresado su proyecto de Investigación al sistema URKUND, como tal certifico la siguiente información sobre el informe del sistema reflejando un porcentaje del 2 %.



The screenshot displays the URKUND interface with the following information:

<b>Documento</b>	<a href="#">PROYECTO CALLE.docx</a> (D34318255)
<b>Presentado</b>	2018-01-03 09:40 (-05:00)
<b>Presentado por</b>	josearod.calle@uteq.edu.ec
<b>Recibido</b>	mgonzalez.uteq@analysis.urkund.com
<b>Mensaje</b>	CALLE RODAS JOSE ALBERTO <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a> 2% de estas 35 páginas, se componen de texto presente en 6 fuentes.

At the bottom of the interface, there is a navigation bar with icons for document management and navigation.

---

Dr. Delsito Zambrano Gracia

**DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi eterno agradecimiento a mis queridos padres por el apoyo brindado durante toda mi vida constituyéndose en un pilar fundamental para la consecución de este objetivo académico.

A mi esposa Gissella Sánchez y mi hijo José Emiliano por estar a mi lado apoyándome siempre.

A mi hermana Diana Calle por ser parte de este proyecto de vida.

Al Dr. Delsito Zambrano Gracia por su aporte y guía invaluable para el desarrollo de esta investigación como docente y amigo.

**José Alberto Calle Rodas**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de investigación está dirigido a mis padres Orlando Calle y Rosa Rodas.

A mi querida hermana Diana Calle.

A mi esposa Gissella y mi precioso hijo José Emiliano que son la fuente de inspiración y lucha diaria en mi vida.

Con Cariño.

**José Alberto Calle Rodas**

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

El trabajo de investigación se realizó en la ganadería bovina de la Finca Experimental “La María” de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo localizada en el km 7,5 vía Quevedo-Mocache, provincia de Los Ríos; tuvo como objetivo determinar el efecto de la suplementación del forraje king grass morado (*Pennisetum purpureum*) en terneros mestizos de levante a pastoreo. Para este efecto se seleccionó a 10 animales con una edad promedio de 12 meses y un peso promedio de 151,65 kg; utilizando cuatro tratamientos: T1: 1 % materia seca de pasto king grass morado (MSPKGM) + pastoreo, T2: 1,5 % MSPKGM + pastoreo, T3: 2 % MSPKGM + pastoreo y T4: 2,5 % MSPKGM + pastoreo; para la determinación de datos se empleó el Diseño Cuadrado Latino con cinco tratamientos y cinco repeticiones; las comparaciones de medias fueron analizados a través de la prueba de rangos múltiples Tukey al ( $p > 0.05$  %) de probabilidad. El suministro de pasto king grass morado picado mejoró el peso e incrementó una media de 8,20 kg; en lo que respecta a la conversión alimenticia el T5 reflejó 2,82 kg en la relación a T2 que emplea 5,53 kg de pasto para obtención de 1 kg de carne. En tanto el análisis económico permitió obtener una relación beneficio/costo de \$ 0.41 en T4 y T5 y por tanto se acepta la hipótesis que enuncia que suplementando con diferentes niveles de king grass morado habrá incidencia en la ganancia de peso en los terneros.

**Palabras claves:** conversión alimenticia, pastoreo, peso, (*Pennisetum Purpureum*), terneros.

## ABSTRACT AND KEYWORDS

The research work was carried out in the bovine livestock of the Experimental Farm "La María" of the Faculty of Animal Sciences of the State Technical University of Quevedo located at km 7.5 via Quevedo-Mocache, province of Los Ríos; The objective of this study was to determine the effect of the supplementation of purple king grass forage (*Pennisetum purpureum*) on mestizo calves from the pasture to the pasture. For this purpose, 10 animals were selected with an average age of 12 months and an average weight of 151.65 kg; using four treatments: T1: 1 % dry matter of purple king grass (MSPKGM) + grazing, T2: 1.5 % MSPKGM + grazing, T3: 2 % MSPKGM + grazing and T4: 2.5 % MSPKGM + grazing; for the determination of data the Latin Square Design was used with five treatments and five repetitions; mean comparisons were analyzed through the Tukey multiple range test at ( $p > 0.05$  %) probability. The supply of chopped purple king grass improved the weight and increased an average of 8.20 kg; with regard to the feed conversion, the T5 reflected 2.82 kg in relation to T2, which uses 5.53 kg of grass to obtain 1 kg of meat. While the economic analysis allowed to obtain a benefit / cost ratio of \$ 0.41 in T4 and T5 and therefore accepts the hypothesis that states that by supplementing with different levels of purple king grass there will be an incidence in the weight gain in the calves.

**Keywords:** feed conversion, grazing, weight, (*Pennisetum Purpureum*), calves.

## ÍNDICE GENERAL

DECLARACION DE AUTORIA Y SESION DE DERECHOS .....	iii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	iv
CERTIFICADO TRIBUNAL .....	v
CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA .....	viii
RESUMEN Y PALABRAS CLAVES .....	ix
ABSTRACT AND KEYWORDS .....	x
ÍNDICE GENERAL .....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
CÓDIGO DUBLIN .....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Problema de investigación.....	4
1.1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.1.1.1. Diagnóstico .....	4
1.1.1.2. Pronóstico. ....	5
1.1.2. Formulación del problema.....	5
1.1.3. Sistematización del problema. ....	5
1.2. Objetivos.....	6
1.2.1. General.....	6
1.2.2. Específicos.....	6

1.3. Hipótesis.....	6
1.4. Justificación.....	7
CAPÍTULO II.....	8
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....	8
2.1. Marco conceptual.....	9
2.1.1. Gramíneas .....	9
2.1.2. King Grass Morado (Pennisetum purpureum).....	9
2.1.3. Levante .....	9
2.1.4. Palatabilidad en bovinos.....	9
2.1.5. Terneros/as de levante.....	9
2.1.6. Uso de complementos o suplementos.....	10
2.2. Marco referencial.....	11
2.2.1. Datos estadísticos de terneros en el Ecuador.....	11
2.2.2. El Pastoreo.....	11
2.2.2.1. Tipos de pastoreo .....	11
2.2.3. Sistemas de producción de bovinos.....	12
2.2.3.1. Producción de carne.....	13
2.2.3.2. Producción de leche.....	13
2.2.3.3. Producción de doble propósito.....	13
2.2.4. Fisiología digestiva de los bovinos .....	14
2.2.4.1. Componentes del aparato digestivo de los bovinos.....	14
2.2.4.2. Requerimientos nutricionales de los bovinos .....	14
2.2.5. Investigaciones realizadas .....	16
CAPÍTULO III .....	17
MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
3.1. Localización.....	18
3.1.1. Condiciones meteorológicas.....	18

3.2. Tipo de investigación.....	18
3.2.1. Experimental.....	18
3.2.2. Bibliográfica.....	18
3.3. Método de investigación.....	19
3.3.1. Método analítico.....	19
3.3.2. Método de observación.....	19
3.4. Fuentes de recopilación de información.....	19
3.5. Diseño experimental.....	19
3.5.1. Modelo Matemático.....	21
3.6. Instrumentos de investigación.....	21
3.6.1. Composición de las dietas alimenticias.....	22
3.6.1.1. Pastoreo como fuente principal de la dieta.....	22
3.6.1.2. Suplementación forrajera con pasto King grass morado.....	22
3.6.2. Mediciones experimentales (VARIABLES).....	23
3.6.2.1. Ganancia de peso (GP).....	23
3.6.2.2. Consumo de alimento (CDA).....	23
3.6.2.3. Conversión alimenticia (CA).....	23
3.6.2.4. Relación beneficio costo (B/C).....	24
3.6.3. Procedimiento experimental.....	24
3.8.1. Animales.....	25
CAPÍTULO IV.....	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
4.1. Resultados y Discusión.....	28
4.1.1. Ganancia de peso.....	28
4.1.3. Consumo de alimento.....	29
4.1.4. Conversión alimenticia.....	30
4.2. Análisis económico.....	30

CAPITULO V.....	32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	32
5.1. Conclusiones.....	33
5.2. Recomendaciones.....	34
CAPITULO VI .....	35
BIBLIOGRAFÍA .....	35
6.1. Bibliografía citada.....	36
CAPITULO VII.....	37
ANEXOS.....	37

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Código Dublín.....	xvii
Tabla 2. Condiciones meteorológicas de la Finca Experimental “La María”.....	18
Tabla 3. Diseño Cuadrado Latino.....	20
Tabla 4. Esquema del Análisis de Varianza.....	20
Tabla 5. Descripción de los tratamientos.....	21
Tabla 6. Características nutricionales del pasto Saboya.....	22
Tabla 7. Características nutricionales del pasto King grass.....	22
Tabla 8. Ganancia de peso por día.....	28
Tabla 9. Parámetros de la ganancia de peso en terneros alimentados mediante pastoreo a base de King Grass Morado ( <i>Pennisetum Purpureum</i> ).....	29
Tabla 10. Consumo de alimento acorde al tratamiento empleando King Grass morado.....	29
Tabla 11. Índice de conversión alimenticia por tratamiento versus, alimento y animales.....	30
Tabla 12. Relación Beneficio / Costo por tratamiento.....	31

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Análisis de la varianza de la ganancia de peso.....	42
Anexo 2	Análisis de la varianza del consumo de alimento.....	43
Anexo 3	Análisis de la varianza de la Conversión alimenticia.....	44
Anexo 4	Cronograma del desarrollo de la investigación.....	45
Anexo 5	Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.....	46
Anexo 6	Diagnóstico.....	48
Anexo 7	Croquis de campo.....	49
Anexo 8	Ficha de datos del peso inicial y final de los terneros.....	50
Anexo 9	Matriz del Diseño Cuadrado Latino para el consumo de alimento.....	51
Anexo 10	Matriz del Diseño Cuadrado Latino para la ganancia de peso.....	52
Anexo 11	Matriz del Diseño Cuadrado Latino para la conversión de alimento.....	53
Anexo 12	Trabajo de campo.....	54

## CÓDIGO DUBLIN

Tabla 1. Código Dublín

Título:	“Suplementación alimentaria de terneros mestizos en pastoreo a base de king Grass Morado ( <i>Pennisetum Purpureum</i> ) en el Cantón Mocache, provincia de los Ríos”			
Autor:	José Alberto Calle Rodas			
Palabras clave:	Conversión alimenticia	Pastoreo	( <i>Pennisetum Purpureum</i> )	Terneros.
Fecha de publicación:	2018			
Editorial:	Quevedo: EPN, 2018.			
Resumen: (hasta 300 palabras)	<p>El trabajo de investigación se realizó en la ganadería bovina de la Finca Experimental “La María” de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo localizada en el km 7,5 vía Quevedo-Mocache, provincia de Los Ríos; tuvo como objetivo determinar el efecto de la suplementación del forraje king grass morado (<i>Pennisetum purpureum</i>) en terneros mestizos de levante a pastoreo. Para este efecto se seleccionó a 10 animales con una edad promedio de 12 meses y un peso promedio de 151,65 kg; utilizando cuatro tratamientos: T1: 1 % materia seca de pasto king grass morado (MSPKGM) + pastoreo, T2: 1,5 % MSPKGM + pastoreo, T3: 2 % MSPKGM + pastoreo y T4: 2,5 % MSPKGM + pastoreo; para la determinación de datos se empleó el Diseño Cuadrado Latino con cinco tratamientos y cinco repeticiones; las comparaciones de medias fueron analizadas a través de la prueba de rangos múltiples Tukey al (<math>p &gt; 0.05</math> %) de probabilidad. El suministro de pasto king grass morado picado mejoró el peso e incrementó una media de 8,20 kg; en lo que respecta a la conversión alimenticia el T5 reflejó 2,82 kg en la relación a T2 que emplea 5,53 kg de pasto para obtención de 1 kg de carne. En tanto el análisis económico permitió obtener una relación beneficio/costo de \$ 0.41 en T4 y T5 y por tanto se acepta la hipótesis que enuncia que suplementando con diferentes niveles de king grass morado habrá incidencia en la ganancia de peso en los terneros.</p> <p><b>Abstract .-</b> The research work was carried out in the bovine livestock of the Experimental Farm "La María" of the Faculty of Animal Sciences of the State Technical University of Quevedo located at km 7.5 via Quevedo-Mocache, province of Los Ríos; The objective of this study was to determine the effect of the supplementation of purple king grass forage (<i>Pennisetum purpureum</i>) on mestizo calves from the pasture to the pasture. For this purpose, 10 animals were selected with an average age of 12 months and an average weight of 151.65 kg; using four treatments: T1: 1% dry matter of purple king grass (MSPKGM) + grazing, T2: 1.5 % MSPKGM + grazing, T3: 2 % MSPKGM + grazing and T4: 2.5 % MSPKGM + grazing; for the determination of data the Latin Square Design was used with five treatments and five repetitions; mean comparisons were analyzed through the Tukey multiple range test at (<math>p &gt; 0.05</math> %) probability. The supply of chopped purple king grass improved the weight and increased an average of 8.20 kg; with regard to the feed conversion, the T5 reflected 2.82 kg in relation to T2, which uses 5.53 kg of grass to obtain 1 kg of meat. While the economic analysis allowed to obtain a benefit / cost ratio of \$ 0.41 in T4 and T5 and therefore accepts the hypothesis that states that by supplementing with different levels of purple king grass there will be an incidence in the weight gain in the calves.</p>			
Descripción:	73 hojas : dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM 6162			
URI:	(en blanco hasta cuando se dispongan los repositorios)			

## INTRODUCCIÓN

El reto de los productores que practican una ganadería moderna, consiste en incrementar la producción de carne y leche, que permita garantizar la demanda alimenticia de la población. Una ganadería moderna, debe poseer la característica de ser rentable y competitiva; entre los factores de mayor incidencia entre las empresas ganaderas se destaca el componente de la alimentación y nutrición animal a través de los forrajes, concentrados y suplementos agropecuarios, que son la fuente principal de una buena crianza vacuna (1). Los animales vacunos, tienen la destreza de convertir proteínas y carbohidratos de origen vegetal en nutrientes para el consumo humano, así mismo convirtiendo suelos inútiles en productivos (2).

En Ecuador y el trópico de Latinoamérica la ganadería bovina está caracterizada por ser ineficiente y por los bajos índices productivos, por varios años se han buscado diversas alternativas de manejo nutricional para mejorar la productividad de ganado en áreas tropicales, y así tratar de reducir los problemas de variación en calidad y disponibilidad de forrajes (3), es así que se busca alternativas diferentes en pastos de corte por su gran producción forrajera y de esta manera completar los requerimientos nutricionales de estos animales.

La ganadería bovina de doble propósito cobra cada vez mayor importancia por su contribución a satisfacer la demanda de carne y leche en el país. El reto consiste en desarrollar estrategias que permitan al productor el uso eficiente de sus recursos forrajeros de tal manera que pueda aprovechar al máximo los nutrientes contenidos en el forraje, tecnificación del proceso productivo y por último brindar un producto que satisfaga las necesidades del cliente (5).

El pasto consumido directamente por los animales es el alimento fundamental en la gran mayoría de fincas ganaderas. Su valor nutritivo es elevado cuando los pastos están en sus épocas óptimas de aprovechamiento. El pasto maduro, en cambio, es tosco, fibroso, de menor valor nutricional y, por tanto, menos aprovechable por el ganado (6).

El pasto King Grass es un híbrido que se adapta a condiciones tropicales y alturas de 1000 a 1500 msnm, con un rango amplio de distribución de lluvias y de fertilidad de suelos, este pasto tiene un crecimiento erecto de sus macollos alcanzando alturas de hasta cinco metros; se ha demostrado que el pasto king grass posee un rendimiento anual de materia seca (20 a 28 t/ha) en comparación a otras variedades de pastos. Sin embargo, los valores proteínicos, son bajos, situándose entre 6 y 7 %. Este pasto producir hasta 26.3 t de materia seca (MS) con cortes cada 75 días sin fertilizar, y hasta 37.7 t de MS fertilizado con 200 kg/ha; por lo cual constituye una buena alternativa de alimentación entre los bovinos de la zona del trópico. (22).

A través de la presente investigación se busca completar los requerimientos nutricionales de terneros en levante utilizando forrajes de corte como una alternativa diferente para la alimentación animal evitando así que se eleven los costos producción por utilizar otros tipos de alimentos como balanceados.

**CAPÍTULO I**  
**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problema de investigación**

### **1.1.1. Planteamiento del problema.**

Los bajos rendimientos productivos en el sector ganadero se han generado por el mal manejo de los terneros en cuanto a su alimentación, por lo general, son relegados a repelos de pasturas o potreros y no obtienen los nutrientes necesarios para su óptimo desarrollo que permita un buen desempeño en su etapa de producción o reproducción, factores que inciden en el bajo rendimiento en las utilidades de los ganaderos del cantón Mocache.

#### **1.1.1.1. Diagnóstico**

En el Ecuador existe una tendencia creciente de la producción ganadera, incentivada por los réditos económicos que genera la actividad y por políticas de fomento en la producción ganadera; sin embargo, sigue siendo una actividad donde la productividad está condicionada al aumento de áreas destinadas a la producción de pastos, faltando un mayor desarrollo tecnológico que se adapte a las dinámicas sociales, económicas y agroclimáticas de cada zona productiva.

En este sentido es una oportunidad que la Facultad de Ciencias Pecuarias de la UTEQ, fomente la generación de investigaciones que generen un aporte al mejoramiento de la producción ganadera en las zonas de trópico, sin descuidar que el reto no está solo en la generación de tecnologías sino también en su transferencia, debido a que para los productores muchas veces pesan más sus prácticas tradicionales para el manejo del hato y de los pastizales, limitando la posibilidad de hacer adopción de nuevas prácticas que mejoren su actividad productiva.

Una de estas prácticas tradicionales es justamente la relegación de los terneros a áreas de re-pastoreo, lo que limita el desarrollo de los animales, generando consecuencias como: retraso en la edad reproductiva y productiva cuando se destinan a ganadería de leche, disminución de la productividad por animal (en litros de leche y volumen de carne), susceptibilidad ante al ataque de enfermedades y plagas, aumento en los índices de mortalidad en el hato, entre otras.

La presente investigación pretende evidenciar el potencial de los pastos de corte para la suplementación alimentaria de terneros, aprovechando las siguientes características: son pastos de un buen valor nutritivo por su contenido proteico, generan un mayor volumen de forraje disponible por área, soportan una mayor carga animal, son de mayor resistencia al ataque de plagas y enfermedades comunes en las zonas de trópico, es de menor costo en relación a una suplementación con balanceados. Esta es una alternativa de poca difusión en el país por lo que es necesario que se continúe con investigaciones que ayuden a fundamentar la importancia de la inserción de la práctica entre los productores.

#### **1.1.1.2. Pronóstico.**

De no desarrollarse alternativas que mejoren la nutrición de los terneros, no se podrá mejorar la producción ganadera, que se traduce en una baja generación de ingresos económicos para los productores, haciéndolos menos competitivos a nivel nacional e internacional, e incluso en un momento la actividad como tal podría dejar de ser una alternativa de producción económica.

#### **1.1.2. Formulación del problema.**

¿Qué parámetros productivos se medirán realizando una suplementación forrajera a terneros de levante con pasto king grass morado?

#### **1.1.3. Sistematización del problema.**

- ¿Cuál será la ganancia de peso y conversión alimenticia en terneros utilizando pasto king grass morado en su alimentación?
- ¿Cuál será la conversión alimenticia de los terneros alimentados con pasto king grass morado.
- ¿Qué beneficio se obtendrá en la alimentación de terneros con king grass morado?

## **1.2. Objetivos.**

### **1.2.1. General.**

Evaluar el efecto de la suplementación con forraje king grass morado (*Pennisetum purpureum*) en terneros mestizos de levante en pastoreo.

### **1.2.2. Específicos.**

- Determinar el efecto sobre la ganancia de peso en terneros de levante suministrando king grass morado.
- Establecer la conversión alimenticia de terneros alimentados con pasto king grass morado.
- Comprobar la relación beneficio/costo con la suplementación forrajera de king grass morado.

## **1.3. Hipótesis.**

- **Ho:** Suplementando con diferentes niveles de pasto king grass morado no se obtendrá ganancia de peso en los terneros.
- **Ha:** Suplementando con diferentes niveles de king grass morado se obtendrá ganancia de peso en los terneros.

#### **1.4. Justificación.**

La presente investigación tiene como finalidad determinar el efecto productivo de la suplementación con forraje king grass morado (*Pennisetum purpureum*) en terneros mestizos de levante en pastoreo mediante la ganancia de peso, conversión alimenticia y relación beneficio/costo que permita conocer la relación beneficio costo.

El propósito fundamental de este experimento es contribuir al desarrollo del sector ganadero del cantón Mocache con una investigación que permita conocer el uso del pasto king grass morado (*Pennisetum purpureum*) en terneros.

Este tipo de pasto se adapta a una gran variedad de suelos, desde francos hasta arcillosos y posee una alta fertilidad, desarrollándose bien en altitudes entre 0 a 2100 msnm y tiene buen comportamiento en tierras altas y bajas, con suelos pobres y ácidos, por tanto, son óptimos para ser utilizados en la alimentación de terneros.

El principal beneficiario es el sector ganadero del cantón Mocache porque a través de este tipo de investigación se ofrecerá información válida sobre los aportes alimenticios del pasto king grass morado; y de esta manera ellos puedan optar por una nueva alternativa en la alimentación de sus terneros.

La factibilidad se ve reflejada en la disponibilidad de los recursos económicos, infraestructura, herramientas, recursos tecnológicos que permitan la obtención de resultados confiables y apegados a la realidad de los bovinos de esta zona; además se dispone de recursos bibliográficos y la asesoría de los docentes a través de su guía y orientación.

Por tanto, la investigación posee un impacto alto debido que pretende fomentar la utilización de pastos de corte como fuente de alimento para el ganado en especial a terneros de levante que se encuentran en pleno desarrollo y que son relegados a potreros donde no tienen suficiente alimento para completar sus requerimientos nutricionales. Con esto lo que se busca brindar información técnica y profesional hacia los pequeños productores en cuanto al uso de pastos de corte.

**CAPÍTULO II**  
**FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1. Marco conceptual.**

### **2.1.1. Gramíneas**

Las gramíneas son una de las plantas más abundantes e importantes que existen en nuestro planeta, existen casi en todas partes del mundo, se pueden encontrar en lugares donde casi no hay agua, así como en lugares abundantes de agua, los pastos tropicales aprovechan más la luz solar para su crecimiento (7).

### **2.1.2. King grass morado (*Pennisetum purpureum*)**

Es una gramínea perenne de crecimiento erecto, puede alcanzar una altura de 3 metros. Posee tallos largos y gruesos, las hojas son muy largas y anchas con abundante vellosoidad en sus bordes, normalmente se dobla hacia abajo cuando ya no es capaz de soportar su propio peso. Es más frondoso hacia su tercio superior (8).

### **2.1.3. Levante**

Se considera al levante coma la etapa que transcurre entre el destete y el período de ceba o el primer servicio, que debe producirse cuando el animal alcanza un peso equivalente al 55 o 60 % del peso adulto (9).

### **2.1.4. Palatabilidad en bovinos.**

Los saborizantes son aditivos empleados para normalizar o mejorar el sabor u olor de los alimentos, facilitando así el consumo de los mismos. Los saborizantes y aromas proporcionan sabor y olor, normalizando a los alimentos integrados por distintos ingredientes, de manera que mantengan el sabor y el aroma, aunque se modifique su composición (10).

### **2.1.5. Terneros/as de levante.**

Se refiere a los animales destetados, tanto machos como hembras, que se encuentran en periodo de crecimiento, tienen un peso de más o menos 200 kg y una edad que oscila entre los 8 meses y el año de edad, el trabajo del ganadero consiste en levantarlos hasta un peso aproximado de 350 kg para continuar una ceba o reproducción en caso de las hembras (11).

En la mayoría de los sistemas ganaderos, el manejo nutricional más deficiente recae sobre las terneras de levante, ya que son estas las que pastorean el forraje que es rechazado o no consumido por los animales en producción, consumiendo forrajes de baja calidad que no aportan los nutrientes requeridos por las terneras para su buen desarrollo (12).

### **Requerimientos energéticos**

La energía se refiere a la capacidad de funcionar normalmente de cualquier individuo, en el caso de los bovinos o rumiantes se enfatiza en los nutrientes digestibles totales que muestra en qué medida los alimentos brindan energía a dichos animales y contribuye en cada una de las fases de su ciclo de vida (13).

#### **2.1.6. Uso de complementos o suplementos.**

El uso de complementos o suplementos alimentarios debe ser acorde con la explotación, el tipo de animales, las edades y los estados fisiológicos, así como también de fácil manejo, que recuperen el saber local de la cultura campesina y que impliquen una mínima o nula dependencia de insumos y recursos externos al pequeño productor y su explotación (14).

Los animales para vivir requieren agua, energía, proteína, minerales y vitaminas, obteniéndola de la digestión sobre la pastura que consume, en donde el nivel de producción que logre va medido en ganancia de peso vivo y estará determinado por el nutriente que se agote primero. A su vez al suplementar se agrega el nutriente que hace falta para lograr el nivel de producción que requerimos, por lo tanto, la suplementación estratégica de las recrias debe tener objetivos claramente definidos en cuando a ganancias de peso en los distintos momentos del año ya que esta es la etapa de crecimiento en la vida del animal, donde es más eficiente para convertir alimento en músculo y hueso (15).

## 2.2. Marco referencial.

### 2.2.1. Datos estadísticos de terneros en el Ecuador.

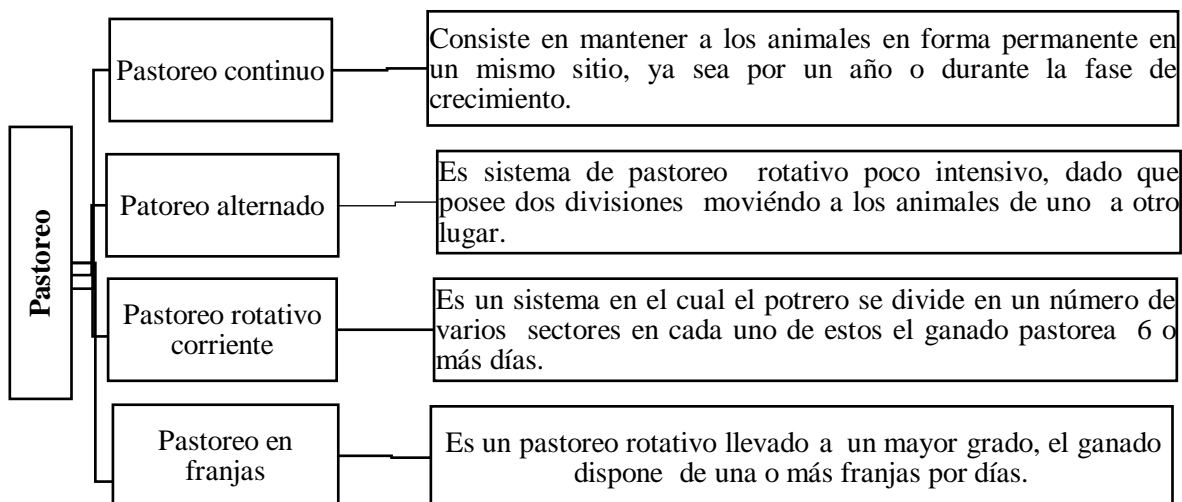
Según los datos del último censo agropecuario realizado en el año 2013 por el INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) el total de terneros menores de un año entre machos y hembras es de 1134055 animales de los cuales en la provincia de Los Ríos se encuentra 25119 animales entre machos y hembras (15).

Según datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, la crianza de ganado es efectuada sobre alrededor de 4,84 millones de Ha, de las cuales 67 % corresponden a pasto producido por acción humana, en tanto que el restante es de origen natural (16).

### 2.2.2. El Pastoreo.

El pastoreo puede definirse como el consumo directo del pasto por el ganado en el campo. Es, por tanto, el sistema más simple y barato de convertir esa materia vegetal producida por medio de la fotosíntesis de los organismos autótrofos, que en si no tienen un valor directo para el hombre, pero se obtendrán productos directamente útiles para él y con un valor económico como la carne, leche, lana, etc (17).

#### 2.2.2.1. Tipos de pastoreo



Fuente: (18)

### **2.2.2.2. Importancia del pastoreo**

La importancia del pastoreo tiene que ver con su propósito de posibilitar la maximización de utilidades en relación a la producción de forraje así como la producción de ganado, manteniendo o mejorando las condiciones para los productores (19).

Otro de los beneficios que brinda es la dotación de un ambiente óptimo para las diferentes plantas forrajeras, proporcionando tiempo de descanso suficiente para que se recuperen después de cada período de pastoreo con el fin de incrementar la densidad y producción de forraje, principalmente en áreas sobre pastoreadas, con el fin de permitir a las plantas que produzcan semilla y asegurar su propagación (14).

### **2.2.3. Sistemas de producción de bovinos.**

Dentro de los sistemas de producción de bovinos, considerando la forma de explotación se distinguen:

- **Sistema extensivo**

Esta forma de producción pecuaria es una de las más recurrentes en las zonas rurales, debido en gran parte al bajo índice de inversión económica utilizado, una de las principales desventajas que presenta es la irregularidad de las zonas de pasto considerando que el forraje es la principal fuente de alimento (20)

- **Sistema rotacional**

La característica más sobresaliente de este sistema es que la zona de pastoreo debe ser fraccionada en varias partes convirtiendo así el terreno en varios potreros, los mismos que serán utilizados de manera alternada, evitando así que los animales hagan uso de ellas en su totalidad, aquello implica un menor grado de impacto sobre el suelo y un nivel de eficiencia mayor sobre los recursos (21).

- **Sistema mixto**

Es sistema consiste en mantener el ganado en el sitio de pastoreo durante determinado

periodo que bien podría ser medio año, en tanto que el tiempo restante permanecen en establos percibiendo una alimentación basada en gramíneas, sales, ensilados y forrajes (22).

#### **2.2.3.1. Producción de carne.**

La producción de carne tiene como finalidad la formación de animales que posean una apropiada cantidad y calidad de tejido muscular al momento de la faena, el cual es conocido con el nombre de carne; estos requisitos deberán ser acordes al mercado que consumirá el producto. En la producción se distinguen dos etapas, la cría y el engorde (15).

El objetivo a perseguir en este tipo de rebaños es la obtención del máximo número de terneros por vaca y año, manteniendo a su vez un costo mínimo en la alimentación de las madres y en la mano de obra. Los terneros a producir deben presentar una alta velocidad de crecimiento, una buena conformación carnicera, un estado de engrosamiento lo más bajo posible y un bajo índice de transformación de alimento en cebadero (23).

#### **2.2.3.2. Producción de leche.**

Los bovinos son capaces de producir leche en gran cantidad, el objetivo de la producción lechera es producir la mayor cantidad de litros de leche de buena calidad por hectárea al menor costo posible, la producción de leche tiene un enorme potencial. Existen grandes extensiones de tierras donde es factible la explotación ganadera, muchos subproductos agrícolas pueden ser aprovechados con éxito por el ganado (24).

#### **2.2.3.3. Producción de doble propósito.**

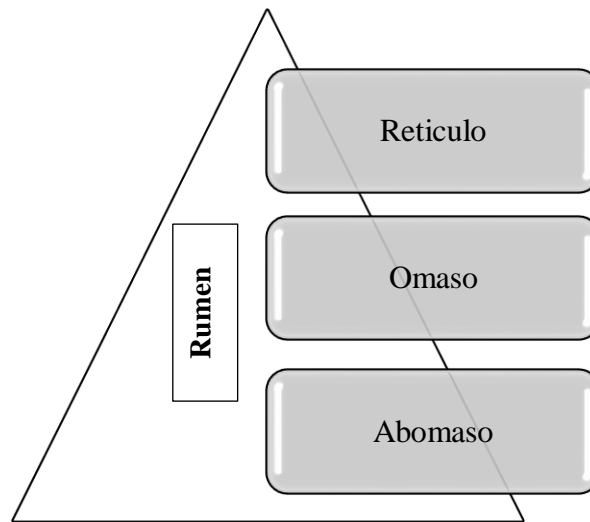
El sistema doble propósito hoy por hoy se está constituyendo en una alternativa muy viable para producir carne y leche sin la necesidad de una gran infraestructura para lograr tal fin. Son muchas las ventajas en comparación con sistemas de lechería especializada o el sistema de cría a toda leche. A fin de cuenta, genera mayores ingresos por concepto de la venta de leche y al finalizar la lactancia la posterior venta de la cría destetada (18).

## 2.2.4. Fisiología digestiva de los bovinos

La fisiología de los animales bovinos se caracteriza por la capacidad de poder digerir y hacer uso de forrajes en estado natural o almacenado que les permita satisfacer sus necesidades nutricionales, la respuesta a tal habilidad se relaciona directamente con su aparato digestivo específicamente a su estómago que se halla formado por 4 secciones, cuyo interior contiene múltiples microorganismos: bacterias, protozoos y hongos (25).

### 2.2.4.1. Componentes del aparato digestivo de los bovinos

Los componentes del aparato digestivo de los bovinos se encuentran compuesto por las siguientes partes:



**Fuente:** (26)

### 2.2.4.2. Requerimientos nutricionales de los bovinos

De acuerdo a diversas investigaciones realizadas las necesidades nutricionales que presentan los animales pertenecientes al sector bovino: vitaminas, proteínas, minerales, agua y energía; es importante tomar en cuenta las fases del ciclo de vida de los bovinos: crecimiento, reproducción, producción y mantenimiento (22).

La complejidad del proceso digestivo de los rumiantes o bovinos se debe a que gran cantidad de microorganismos degradan los alimentos, primero la pared de las células es reducida, de esta forma se da inicio al proceso hidrolítico continuo de las proteínas. Por desaminación fermentativa la destrucción proteica genera dióxido de carbono, amoníaco y

ácidos grasos de cadena corta. Por su parte los aminoácidos, urea y nitratos, se transforman en amoníaco, el mismo que se utiliza por los microorganismos a fin de sintetizar sus proteínas; una parte de él se absorbe en el rumen, pasa a la sangre y se excreta mediante la orina en forma de urea (27).

Las proteínas se definen como complejos constituido por aminoácidos unidos por enlaces peptídicos, estos que intervienen en diversas funciones vitales esenciales, como el metabolismo, la contracción muscular o la respuesta inmunológica (28).

- **Melaza**

Es el residuo generado durante la etapa de cristalización final del azúcar, a esta materia ya no se puede conseguir más azúcar a través de procedimientos físicos, su textura es líquida y viscosa, sus tonos café claros u oscuros pueden variar dependiendo de la intensidad de su composición (29).

Acorde al criterio de varios autores la melaza se define como el producto restante de la etapa final del proceso de elaboración de azúcar, entre sus principales compuestos están: glucosa, sacarosa, fructosa, rafinosa, otros compuestos solubles en álcali, la proporción de cada una de estas sustancias puede variar considerablemente (30).

- **Pasto**

El pasto se conceptualiza como cultivos de carácter forrajero de duración de más de un periodo de aprovechamiento, dentro de este se encuentran: varias gramíneas y leguminosas, de acuerdo a las acciones realizadas para su obtención puede darse en campos de forma natural o pueden ser producidos por mano del hombre (31).

Se consideran como pasto distintos tipos de gramíneas y leguminosas que se encuentran en el potrero, sirven de alimento para el ganado y que le proporcionan en mayor o menor medida proteínas, vitaminas, energía, entre otros nutrientes, constituye uno de los cultivos de mayor importancia en el sector ganadero (32).

### 2.2.5. Investigaciones realizadas

Un estudio realizado en vacas Holstein mestizas manejadas en un sistema a pastoreo con suministro de raciones suplementarias a base de pulpa de café fermentada, evaluaron cuatro raciones con diferentes niveles de inclusión: al 0, 10, 20 y 30 % de pulpa de café fermentada. Utilizaron cuatro vacas mestizas Holstein de diferentes edades con un peso promedio de 380 kg y una producción media 5,6 L/d, en un diseño de cuadrado latino 4x4, con cuatro tratamientos y cuatro periodos. Demuestran que la utilización de raciones suplementarias elaboradas a base de pulpa de café fermentada mejoró el consumo de materia seca y la producción de leche se incrementó en 1,3 L/vaca/día, existiendo una mejor respuesta con la ración tres (30 % de pulpa de café fermentada); considerándose una alternativa técnica y económicamente viable para mejorar la producción de leche en la provincia de Loja (33)

En otro estudio utilizaron 18 novillos de raza brahmán mestizo con un peso de 300 kg, divididos en tres lotes con seis animales con seis repeticiones fueron sometidos al sistema de pastoreo y suplementación mineral, e implante del anabólico Acetato de Trembolona + 17-β Estradiol, durante los primeros 60 días de tratamiento lograron una ganancia de peso de 33,00 kg con una conversión alimenticia de 14,78; en lo que respecta a los parámetros productivos de 60 a 120 días obtuvieron una ganancia de peso de 33,50 kg y una conversión alimenticia de 16,17; obteniendo parámetros eficientes con respecto a la rentabilidad se obtuvo en los animales con un índice de B/C de \$ 1,32. (40).

Así mismo otro autor evaluó el efecto de la suplementación con especies arbustivas forrajeras, en el engorde de toretes. Utilizó 6 toretes Holstein friesian mestizos, distribuidos en un diseño de doble cuadrado latino 3 x 3. Los tratamientos fueron: (T1) pasto picado + suplementación de quiebra barriga; (T2) pasto picado + suplementación de botón de oro; y, (T3) pasto picado. Obteniendo el mayor incremento de peso el T2 con 0,619 kg/día. La mejor conversión alimenticia tiene la quiebra barriga (*Citharexylum subfavesces*) con 47,4 kg de pasto y 6,1 kg de suplemento, para convertir un kilogramo de carne. La arbustiva con mayor porcentaje de proteína fue para quiebra barriga (*Citharexylum subfavesces*) con 19,33 %, seguido por el botón de oro con 15,35 %. A pesar que este último posee el mayor porcentaje de palatabilidad con el 86 % y la mejor rentabilidad con el 8,60 %, en los 63 días de experimentación (35).

**CAPÍTULO III**  
**MÉTODOLÓGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.**

### 3.1. Localización.

La presente investigación se desarrolló en la ganadería bovina del Campus Finca Experimental “La María” de la Facultad de Ciencias Pecuarias perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo localizada en el km 7,5 vía Quevedo-Mocache provincia de Los Ríos.

#### 3.1.1. Condiciones meteorológicas.

Las condiciones meteorológicas de la Finca Experimental “La María” se muestran en la tabla 2.

*Tabla 2. Condiciones meteorológicas de la Finca Experimental “La María”.*

<b>Características Climáticas</b>	<b>Promedios</b>
Temperatura (°C)	18 a 24 °
Precipitaciones (mm)	2583
Altitud (msnm)	400
Humedad relativa (%)	74
Heliofanía (Horas luz año)	894

**FUENTE:** Estación Meteorológica del INAHMI ubicada en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP, (2017).

### 3.2. Tipo de investigación.

#### 3.2.1. Experimental

La investigación es de tipo exploratoria experimental, debido que cada 14 días se realizó la toma de datos para su posterior análisis los cuales permitirán verificar las hipótesis planteadas al inicio de la investigación.

#### 3.2.2. Bibliográfica

Se enmarca dentro del ámbito bibliográfico por cuanto se recurrió a la consulta de fuentes bibliográficas como libros, revistas, tesis y páginas en internet que permitieron ampliar los conocimientos teóricos sobre las variables que conformar el tema investigado.

### **3.3. Método de investigación.**

Los métodos de investigación empleados para el desarrollo de la presente propuesta experimental se detallan a continuación:

#### **3.3.1. Método analítico**

Este método permitió probar el pasto king grass morado en la fase de levante en terneros, para determinar la influencia del pasto sobre los parámetros productivos; analizando cada una de las varianzas entre la fase inicial y en transcurso de la fase inicial y final de cada repetición.

#### **3.3.2. Método de observación**

Se utilizó para determinar la ganancia de peso y conversión alimenticia de los terneros que estuvieron en la fase de tratamiento con el pasto king grass morado.

### **3.4. Fuentes de recopilación de información.**

Las fuentes de información primarias utilizadas fueron la observación directa del tratamiento aplicado con el pasto king grass morado en los terneros y además se recurrió a fuentes secundarias para recopilar la información presentada en el marco conceptual y referencial se tomó de: artículos científicos, libros, páginas web, guías y tesis.

### **3.5. Diseño experimental.**

Se utilizó el Diseño Cuadrado Latino con cinco tratamientos y cinco repeticiones. Para las comparaciones de medias de los tratamientos se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey al  $P > 0.05$  % de probabilidad. (Tabla 3).

*Tabla 3. Diseño Cuadrado Latino*

A	B	C	D	E
B	C	D	E	A
C	D	E	A	B
D	E	A	B	C
E	A	B	C	D

En la tabla 4 se muestra el esquema del análisis de varianza que se empleó en la investigación:

*Tabla 4. Esquema del Análisis de Varianza.*

<b>Fuente de Varianza (FV)</b>		<b>Grados de Libertad (GL)</b>
<b>Tratamiento</b>	t-1	4
<b>Filas</b>	f-1	4
<b>Columnas</b>	c-1	4
<b>Error Experimental</b>	dif	12
<b>Total</b>	t <sup>2</sup> -1	24

### 3.5.1. Modelo Matemático.

El modelo matemático que corresponde al Diseño Cuadrado Latino es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + \beta_j + T_k + \epsilon_{ij,k}$$

Dónde:

$Y_{ijk}$  = representa la observación correspondiente a la i-ésima fila, j-ésima columna, k-ésima tratamiento.

$\beta_i$  = efecto de bloques filas

$\beta_j$  = efecto de bloques columnas

$T_k$  = efecto de los tratamientos

$\epsilon_{ij,k}$  = Error experimental

### 3.6. Instrumentos de investigación.

Los tratamientos que se emplearon en la investigación expuestos en la tabla 5.

*Tabla 5. Descripción de los tratamientos.*

Tratamiento	Descripción
Testigo	Pastoreo
Tratamiento 1	1 % MSPKGM + Pastoreo
Tratamiento 2	1,5 % MSPKGM + Pastoreo
Tratamiento 3	2 % MSPKGM + Pastoreo
Tratamiento 4	2,5 % MSPKGM + Pastoreo

### 3.6.1. Composición de las dietas alimenticias.

#### 3.6.1.1. Pastoreo como fuente principal de la dieta.

En los potreros de la UTEQ se encuentra como fuente principal al pasto Saboya (*Panicum máximum*) donde se pastaron los terneros.

Tabla 6. Características nutricionales del pasto Saboya

Nutrientes	Porcentajes
Materia seca	20,61
Materia orgánica	82,62
Cenizas	17,45
Proteína bruta	8,41
Fibra neutro detergente	74,13
Fibra ácido detergente	55,34

FUENTE: (39)

#### 3.6.1.2. Suplementación forrajera con pasto king grass morado.

El pasto king grass morado fue picado y trasladado de la finca “Hermanos Tapia” del sector de La Maná todos los días brindándose picado para un mejor aprovechamiento del mismo.

Tabla 7. Características nutricionales del pasto king grass morado

Nutrientes	Porcentajes
Materia seca	17,05
Proteína cruda	9,21
FDN	72,25
CNF	6,09
Energía digestible	2,17
Energía neta	1,15

FUENTE: (22)

### **3.6.2. Mediciones experimentales (VARIABLES)**

#### **3.6.2.1. Ganancia de peso (GP)**

Se obtuvo mediante la diferencia del peso final con el peso inicial:

$$\mathbf{GP = PF - PI.}$$

**GP**= Ganancia de peso.

**PF**= Peso final.

**PI**= Peso inicial.

#### **3.6.2.2. Consumo de alimento (CDA)**

Se obtuvo los datos en cada fase de medición mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CDA = AO (kg MS) - SA (kg MS).}$$

**CDA**= Consumo de alimento.

**AO**= Alimento ofrecido.

**SA**= Sobrante de alimento.

#### **3.6.2.3. Conversión alimenticia (CA)**

Para medir este parámetro se dividió el consumo de alimento para la ganancia de peso expresando en la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CA = CDA/GP.}$$

**CA**= Conversión alimenticia.

**CDA**= Consumo de alimento.

**GP**= Ganancia de peso.

#### **3.6.2.4. Relación beneficio costo (B/C)**

La relación beneficio costo se obtuvo de la diferencia entre el total de los egresos y el total de los ingresos.

$$\mathbf{B/C = TI/TE.}$$

**B/C**= Relación beneficio/costo.

**TE**= Total egresos.

**TI**= Total ingresos.

#### **3.6.3. Procedimiento experimental**

Se seleccionó a 10 animales con una edad promedio de 12 meses y un peso promedio de 151,65 kg, desparasitados con Ivermec-JB (Ivermectina al 1 %), dosificando 1 mL por cada 50 kg de peso vivo, también se aplicó 5 mL de Vitalam por animal. Los primeros 7 días fueron de adaptación suministrando 10 kg de pasto king grass morado más 1 L de melaza disuelta en 9 L de agua, para mejorar la palatabilidad del pasto.

El primer día por la mañana cada uno de los terneros fueron pesados en la báscula de manera aleatoria, luego se procedió a identificar con un collarín a cada animal según el tratamiento que le correspondió a los primeros quince días de investigación, para lo cual se tomó el peso inicial; los tratamientos consistieron en proporcionar en las mañanas una porción de 15- 20 kg. de king grass morado picado acorde al consumo de materia seca del ternero, tomando en cuenta con relación a su peso vivo; luego del consumo del pasto los mismos fueron trasladados a los potreros para complementar su nutrición con el pasto saboya, cada 14 días en la mañana, los terneros vacíos fueron pesados durante los 70 días de la investigación; además todos los días se pesaba los residuos de cada cubículo para obtener el consumo de alimento, adicional se realizaba la limpieza de los cubículos y el corral.

Los animales en pastoreo consumieron el 3 % de su peso vivo de pasto saboya (*Panicum maximum*) en base seca, estos datos fueron utilizados para calcular el consumo de alimento de los terneros para el desarrollo de la investigación, además se envió una muestra de pasto king grass morado al laboratorio, de acuerdo al consumo de materia seca y de los pesos

obtenidos, se formuló la cantidad de forraje que se suministró a cada animal de acuerdo al tratamiento.

### **3.7. Tratamiento de los datos**

Se utilizó el software Infostat para ordenar y tabular los datos de ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de los terneros.

### **3.8. Materiales y equipos**

#### **3.8.1. Animales.**

10 terneros

#### **3.8.2. Materias primas.**

Pasto saboya (*panicum máximum*)

Pasto king grass morado (*pennisetum purpureum*)

Desparasitantes

Vitaminas

Melaza

#### **3.8.3. Instrumentos.**

Comederos

Bebederos

Machete

Alambre

Saquillo

Cinta bovinométrica

Botiquín de primeros auxilios

Letreros para la identificación de los tratamientos

### **3.8.4. Equipos.**

Balanza

Picadora

### **3.8.5. Materiales de oficina.**

Cámara fotográfica

Libreta de campo

Computadora

Flash memory

Esferos

Impresora

Carpetas

Papel

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1. Resultados y Discusión

### 4.1.1. Ganancia de peso

Al establecer las diferencias entre las medias estadísticas obtenidas en los parámetros de ganancia de peso y alimento, se evidenció una similitud entre las medias estadísticas de T1 (5,45 kg) y T3 (5,45 kg) y un incremento progresivo de peso en T4 (6,65 kg); mientras que T2 (4,30 kg) con relación a T5 (8,20 kg) reflejó una varianza alta; de tal modo que, al efectuar el análisis T5 reflejó los mejores parámetros en la ganancia de peso entre los terneros en tratamiento; por tanto se dedujo que a mayor consumo de materia seca de pasto king grass morado mayor ganancia de peso obtenido. (Tabla 9).

Adicional se efectuó un análisis de cada tratamiento frente a cada animal, obteniendo el incremento de peso por día. A través del mismo se evidenció que T5 presentó un incremento de (0,586 kg) demostrando la mejor ganancia de peso, seguido de T4 (0,475 kg), T3 con (0,389 kg) y T1 (0,389 kg) presentaron incrementos de peso similares y el T2 (0,307 kg) demostró ser el tratamiento con más bajos rendimientos.

Los resultados obtenidos en la ganancia de peso en los tratamientos en investigación fueron similares al de Ortiz (40) por cuanto las ganancias de peso reflejaron 764 g frente a 750 g para los animales que se pastoreo de manera insurgente.

*Tabla 8. Ganancia de peso por día*

	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>IN/DIA/TRA</b>
<b>A</b>	5,50	4,00	5,50	6,75	8,50	30,25	0,43
<b>B</b>	5,50	4,25	5,00	6,75	8,25	29,75	0,42
<b>C</b>	5,50	4,50	5,50	6,75	8,00	30,25	0,43
<b>D</b>	5,50	4,00	5,75	6,50	8,00	29,75	0,42
<b>E</b>	5,25	4,75	5,50	6,50	8,25	30,25	0,43
<b>TOTAL:</b>	27,25	21,50	27,25	33,25	41,00		
<b>IN/DIA/TRA</b>	0,39	0,31	0,38	0,48	0,59		

En lo que respecta a la variable animales las medias obtenidas en los cuatro tratamientos no demostraron una variación significativa por cuanto se observaron valores similares no obstante los animales de A evidenciaron una media de 6,20 kg en comparación de D que presento un incremento de 6,00 kg (Tabla 9).

Tabla 9. Parámetros de la ganancia de peso en terneros alimentados mediante pastoreo a base de king grass morado (*Pennisetum Purpureum*)

	TRATAMIENTOS					C.V	Error
	T1	T2	T3	T4	T5		
<b>Ganancia de peso</b>	5,45 c	4,30 d	5,45 c	6,65 b	8,20 a	4,03	0,058
	GRUPO DE ANIMALES					C.V	Error
	A	B	C	D	E		
<b>Ganancia de peso</b>	6,20 a	5,90 a	5,95 a	6,00 a	5,6 a	4,03	0,058

(Tukey  $p > 0.05$ )

A: Animal; T: Tratamiento

#### 4.1.2. Consumo de alimento

El consumo de alimento durante los dos meses de tratamiento, presentaron valores pocos significativos por cuanto las medias obtenidas se situaron en valores similares; no obstante, T4 reflejó una media de 24,83 kg que sobresalió entre los resultados de los demás tratamientos; esto evidenció que el tratamiento con un porcentaje del 2 % de MS de pasto king grass morado + pastoreo presento un mayor consumo de alimento sin presentar una diferencia significativa entre los demás tratamientos.

La relación consumo de alimento con animales reflejó que si existe diferencias significativas entre los animales en estudio; demostrando que los terneros B presentaron un incremento superior con una media de 27,45 kg consumidos y el grupo C con un valor de 20,30 kg, fue el grupo que menor cantidad de alimento consumió (Tabla 10). Ortiz (40) enfatiza que el consumo en gramos fue de 110 g para el lote 1 y 100 g para el lote 2; las cuales al ser comparadas con la ganancia de pesos obtenidos en el pastoreo fueron significativas.

Tabla 10. Consumo de alimento acorde al tipo de tratamiento empleando king grass morado más pastoreo.

	TRATAMIENTOS					C.V	Error
	T1	T2	T3	T4	T5		
<b>Consumo de alimento</b>	23,68 a	23,66 a	23,33 a	24,83 a	23,08 a	11,57	7,5287
	GRUPO DE ANIMALES					C.V	Error
	A	B	C	D	E		
<b>Consumo de alimento</b>	21,20 a	27,45 b	20,30 a	25,05 ab	24,58 ab	11,57	7,5287

(Tukey  $p > 0.05$ )

A: Animal; T: Tratamiento

### 4.1.3. Conversión alimenticia

En lo que respecta al factor alimento hay diferencias significativas puesto que T5 presenta una media de 2,82 kg para la conversión de un 1kg de carne empleando el 2,5 % de materia seca de pasto king grass morado + pastoreo, en relación al grupo de T2 que utilizó 5,53 kg de alimento consumido en transformación de 1 kg de carne; de esta manera se deduce que T5 presenta la mejor conversión alimenticia; esto contrasta con los resultados obtenidos por Caillagua (23) quien evidenció que no existen diferencias significativas entre la conversión alimenticia de los grupos de T2 y T5.

Al analizar el factor animal, el grupo de terneros de C presentó la mejor conversión con una media de 3,54 kg comparados con el grupo de B que empleo 4,88 kg para la conversión de un kg de carne; por lo tanto, se deduce que el tercer grupo de terneros en experimento requirió una menor cantidad de alimento. (Tabla 11). Evaluando los resultados obtenidos se observó una similitud con la investigación efectuada por Borja (41) debido que la conversión alimenticia presentó diferencias significativas en novillos Brahman mestizos pertenecientes a los tratamientos de Acetato de Trembolona + Zeranol (ATZE) con un valor de 17,08 por cuanto fue más eficiente y difiere del promedio del tratamiento T0 que presento un valor de 27,02.

*Tabla 11. Índice de conversión alimenticia por tratamiento versus, alimento y animales*

	TRATAMIENTOS						
	T1	T2	T3	T4	T5	C.V	Error
<b>Conversión alimenticia</b>	4,35 b	5,53 c	4,29 b	3,74 b	2,82 a	10,59	0,1927
	GRUPO DE ANIMALES						
	A	B	C	D	E	C.V	Error
<b>Conversión alimenticia</b>	3,59 a	4,88b	3,54 a	4,36 ab	4,37 ab	10,59	0,1927

(Tukey  $p > 0.05$ )

A: Animal; T: Tratamiento

### 4.1.4. Análisis económico

La tabla 12, muestra el detalle de los gastos económicos incurridos para la realización de los tratamientos de la presente investigación: T1 (Pastoreo) T2 (1 % MSPKGM + Pastoreo) T3 (1,5 % MSPKGM + Pastoreo) T4 (2 % MSPKGM + Pastoreo) T5 (2,5 %

MSPKGM + Pastoreo). Los ingresos generados en el desarrollo del tratamiento acorde al peso final obtenidos por los terneros fueron de \$124,00 para T1, \$117,00 para T2, \$119,00 para T3, \$120,00 para T4 y 120,00 para T5; mientras que los costos totales más elevados presenta T1 \$93,24 y T3, T4 y T5, obtuvieron valores similares con \$85,24 y finalmente el costo beneficio más idóneo se evidenció en T4 y T5 con un valor de \$ 0,41; cuyo valor refleja que por cada dólar invertido en tratamiento se obtuvo un retorno del \$ 0,41.

A continuación se presentan los costos económicos indispensables para el desarrollo de la investigación experimental sobre la Suplementación alimentaria de terneros mestizos en pastoreo a base de king grass morado (*Pennisetum purpureum*) de manera detallada:

*Tabla 12. Relación Beneficio / Costo por tratamiento*

<b>Concepto</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>
<b>Ingreso</b>					
N.º Terneros	2	2	2	2	2
Peso inicial	139,5	177,75	132,5	162,75	145,75
Peso final	170,5	207	162,25	192,75	175,75
	31	29,25	29,75	30	30
Precio	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00
Ingresos totales	\$ 124	\$ 117	\$ 119	\$ 120	\$ 120
<b>Egresos</b>					
<b>Costos fijos</b>					
Depreciación infraestructura	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Depreciación equipo	\$ 0,30	\$ 0,30	\$ 0,30	\$ 0,30	\$ 0,30
Luz y agua	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20
Sanidad	\$ 5,34	\$ 5,34	\$ 5,34	\$ 5,34	\$ 5,34
Transporte	\$ 0,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00
Mano de obra	\$ 16,00	\$ 16,00	\$ 16,00	\$ 16,00	\$ 16,00
<b>Total, de costos fijos</b>	\$ 22,84	\$ 32,84	\$ 32,84	\$ 32,84	\$ 32,84
Costo pasto Saboya	60,00	\$ 12,00	\$ 10,00	3,00	2,00
Costo pasto King Grass morado	\$ 0,00	\$ 29,00	\$ 32,00	39,00	40,00
Sal mineralizada	\$ 0,40	\$ 0,40	\$ 0,40	\$ 0,40	\$ 0,40
Melaza	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00
<b>Costo variable total:</b>	\$ 70,40	\$ 51,40	\$ 52,40	\$ 52,40	\$ 52,40
Costo total:	\$ 93,24	\$ 84,24	\$ 85,24	\$ 85,24	\$ 85,24
Utilidad	\$ 30,76	32,76	33,76	34,76	34,76
<b>C/B</b>	\$ 0,33	\$ 0,39	\$ 0,40	\$ 0,41	\$ 0,41

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

- La ganancia de peso fue para el tratamiento T5 utilizando 2,5 % de materia seca de pasto king gras morado + pastoreo, reflejo el mejor incremento de peso con una media de 8,20 kg frente a los demás tratamientos; demostrando que al usar diferentes niveles de king grass morado si se obtienen ganancias de peso significativas en los terneros como menciona la hipótesis alternativa planteada al inicio de esta investigación.
- El análisis de los resultados de la conversión alimenticia permitió evidenciar que existió diferencias significativas debido que el tratamiento T5 reflejó una conversión de 2,82 kg en relación al grupo de T2 que emplea 5,53 kg de pasto para transformar 1 kg de carne.
- La relación beneficio/costo con la suplementación forrajera de king grass morado más rentable se obtuvo en los grupos T4 y T5 con un valor de \$ 0,41; lo que demuestra la viabilidad del tratamiento experimental, por cuanto el análisis económico reflejo que por cada dólar invertido se obtuvo un retorno de \$ 0,41 centavos.

## 5.2. Recomendaciones

Frente a las conclusiones obtenidas en el desarrollo de la investigación se emite las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda realizar futuras investigación empleando el pasto king grass morado donde defina el periodo de corte y edad del pasto para lograr un mejor aprovechamiento de los nutrientes en la alimentación de los terneros.
- Se recomienda el uso del pasto king grass morado como una alternativa viable en la alimentación de terneros de levante con el propósito de mejorar sus parámetros productivos.
- Es indispensable efectuar nuevas investigaciones enfocadas al desarrollo de experimentos que permitan mejorar la calidad nutricional de los forrajes suministrados a los terneros en el cantón Mocache y la zona con el propósito de lograr una mejor relación costo beneficio para los productores ganaderos.

**CAPITULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

## 6. Bibliografía citada

1. Zambrano, Emilio, Evaluación del efecto de los Anabólicos: Zeranol y Boldenona en toretes Brahman mestizos alimentados con pasto Saboya *Panicum maximum*". Riobamba : s.n., 2012.
2. Rinehart, Lee. Nutrición para Rumiantes en Pastoreo. [En línea] 2008. [Citado el: 19 de Enero de 2017.] [www.attra.ncat.org/espanol](http://www.attra.ncat.org/espanol).
3. Zúñiga, Carlos, Texto Básico de Economía Agrícola: Su importancia para el desarrollo local sostenible, Editorial UNAM, México, 2011.
4. Almachi, Luis. Evaluación de los parámetros productivos con la alimentación de tres niveles de Maní Forrajero (*Arachis Pintoi*) en vaconas fierro GIR-HOLANDO en la Hacienda Rancho Ganagro Recinto Recta de Vélez del Cantón Pujili, provincia de Cotopaxi en el año 2012-2013. Cotopaxi: s.n., 2013.
5. Zamora, Cristian. "Comportamiento Agronómico y valor nutricional de la asociación del pasto King Grass Morado (*Pennisetum purpureum*) con dos leguminosas en tres tiempos de corte". Quevedo: s.n., 2014.
6. Mendieta, Melva. "Diseño de un plan de negocios para una empresa dedicada a la producción de ganado de doble propósito en el cantón Pasaje". Cuenca: s.n., 2010.
7. Torrico, Juan, Ganadería Ecológica: Guía para las Buenas Prácticas Ganaderas, Editorial UOC, Primera edición, Madrid, 2011.
8. Hilario, Edwin. Sistematización y literatura gris sobre los Avances de la Ganadería Bovina Doble Propósito en el Trópico Peruano, con énfasis en el Alto Mayo. Ganadería Tropical. [En línea] [Citado el: 30 de 08 de 2017.] <http://ganaderiatropical.perulactea.com/autor/>. 2013.
9. Suarez, Mauricio. Efecto de la suplementación con concentrado sobre la ganancia de peso de novillo en crecimiento a pastoreo. Universidad Rafael Urdaneta. Facultad de ciencias pecuarias. Maracaibo. 2007.
10. Ramírez, Mayra. Evaluación económica del engorde de toretes alimentados con cerdaza, pollinaza y concentrado. Universidad de Cuenca, Facultad de ciencias

agropecuarias. Cuenca. 2015.

11. Coca, Mauricio. Sistemas de engorde de toretes mestizos en el trópico húmedo. Escuela Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencia Pecuarias. Tesis. Riobamba. 2012

12. Fedegan. El Levante de terneras y terneros mestizos: Manual Práctico del ganadero Capitulo 3. Editorial Planeta. Colombia. 2012

14. Ferrari, Oscar. agritotal.com. [En línea] 2014. [Citado el: 10 de 01 de 2017.] <http://www.agritotal.com/nota/2014/>.

13. Márquez, Luis. Botón de Oro y el Maní forrajero en la alimentación de terneras de levante. Revista Promega. Volumen 21. 2010.

14 Moreno, Fernando, Molina, Diego. Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) en la producción de ganado de doble propósito bajo confinamiento con caña panelera como parte de la dieta. Medellín: s.n., 2007.

15. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Censo Agropecuario. Ecuador En Cifras. [En Línea] [Citado El: 15 De 12 De 2016.] <Http://www.Ecuadorencifras.Gob.Ec>.

16. Montes., E.T.S. Ingenieros de. boletinagrario.com. [En línea] [Citado el: 11 de Enero de 2017.] <http://www.boletinagrario.com/ap-6,pastoreo,712.html>.

17. Ujueta, Julio. Proyecto de Ceba Semi Intensiva 90-10. Universidad de La Sabana. Bogotá: s.n., 2014.

18. Mapama. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. [En línea] [Citado el: 15 de 01 de 2017.]

19. Márquez, Juan. Generalidades de la Ganadería Bovina. [En línea] 24 de Octubre de 2012. [Citado el: 15 de 01 de 2017.]

20. Chávez, Carlos. Prezi. [En línea] 10 de Mayo de 2014. [Citado el: 18 de Enero de 2017.] <https://prezi.com/pkaocq96hzne/generalidades-del-ganado-de-doble-proposito/>.

21. Ludeña, Luis. “Utilización de diferentes niveles de pulpa de Café biofermentada en raciones suplementarias para vacas mestizas en pastoreo, en el Cantón Gonzanamá,

provincia de Loja”. Loja: s.n., 2015.

22. Bravo, Alexandra, Intriago Dayan. “Evaluación de la alimentación en cerdos cruzados reemplazando el balanceado tradicional por pasto King Grass Morado (PENICETTUM Spp) en diferentes porcentajes”. Portoviejo: s.n., 2014.

23. Caillagua, Brian. “Efecto de Quiebra Barriga (*Trichanthera gigantea*) y Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*) como suplementación alimenticia en el engorde de toretes Holstein Friesian Mestizos, en el cantón Yantzaza”. Loja: s.n., 2015.

24. Sánchez, Jorge. Utilización eficiente de las pasturas tropicales en la alimentación del ganado lechero: IX Seminario de Pastos y Forrajes en sistemas de producción animal, Venezuela. 2017.

25. Campos, Emilio, Garrón, Mercedes, Operaciones auxiliares en reproducción ganadera, IC Editorial, Bogotá, 2014.

26. Llumiquinga, Mónica. Levante de vaconas mestizas alimentadas con alfalfa más henolaje. Riobamba: s.n., 2007.

27. Parga, Julián. Lanuza, Francisco. Suplementación de vacas lecheras a Pastoreo. INIA. [En línea]. [Citado: 10 de 01 de 2017.] [dhttp://www2.inia.cl/biblioteca/boletines/NR33839.pdf](http://www2.inia.cl/biblioteca/boletines/NR33839.pdf).

28. Galicia, Iván A. García. Nutrición de Rumiantes. [En línea] [Citado el: 11 de 01 de 2017.] <http://www.angelfire.com/ar/iagg101/images/vansoest2.PDF>.

29. Rivera, Carlos. Scribd.com. [En línea] 21 de Mayo de 2012. [Citado el: 11 de Enero de 2017.] <https://es.scribd.com/doc/94244663/Usos-de-La-Melaza>.

30. Quiles, A y Hevia, M L. Sitio Argentino de Producción Animal. [En línea] [Citado el: 24 de Enero de 2016.] <http://www.produccion-animal.com.ar>.

31. Pereira, César. Sistemas de producción animal 1. Caldas: Editorial Espacio Gráfico Comunicaciones S.A., 2011.

32. Zúñiga, Carlos. Texto Básico de Economía Agrícola: Su importancia para el desarrollo local sostenible. Editorial UNAM. México. 2011.

33. Josep, Gasa, López, Sergi. *Iniciación a la producción y manejo del ganado*. Editorial Universidad Autónoma de Barcelona. 2015.
34. Ponce, Alberto. *Producción de forraje*. Editorial Eduvim. Segunda edición. Madrid. 2011.
35. Bodas, Germán. *Técnicas de Pastoreo de ganado*. IC Editorial. Primera edición. Bogotá. 2016.
36. Coca, Mauricio. *Sistemas de Engorde Toretos mestizos en el trópico húmedo*. Riobamba: sn: 2012.
37. Suarez, Mauricio. *Efecto de la suplementación sobre la ganancia de peso de novillos en crecimiento a pastoreo*. Maracaibo: sn: 2007.
38. Ramírez, Maira. “Evaluación económica del Engorde de toretes alimentados con cerdaza; pollinaza y concentrado comercial. Cuenca: sn: 2015.
39. Espinoza, Ítalo. Montenegro Bolívar; Rivas José; García Antón y Martínez Andrés. *Características microbianas, estabilidad aeróbica y cinética de degradación ruminal del ensilado de pasto Saboya (*Megathyrsus maximus*) con niveles crecientes de cascara de maracuyá (*Passiflora edulis*)*: sn: 2017.
40. Borja, Mauro. “Engorde de novillos Brahman Mestizo bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales. Riobamba: sn: 2012.
41. Ortiz, María de los Ángeles. “Efecto de un alimento complejo catalítico en asociaciones de forrajes y fuentes alternas de proteínas en bovinos de engorda. Colima: sn: 2000.

**CAPÍTULO VII**  
**ANEXOS**

## Anexo 1. Análisis de la varianza de la Ganancia de peso

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GANANCIA DE PESO	25	0,98	0,97	4,03

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	44,11	12	3,68	62,56	<0,0001
REPETICIÓN	0,06	4	0,02	0,26	0,9009
ALIMENTO	43,79	4	10,95	186,32	<0,0001
ANIMAL	0,26	4	0,07	1,11	0,3978
Error	0,71	12	0,06		
Total	44,81	24			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,48862**

Error: 0,0588 gl: 12

ALIMENTO	Medias	n	E.E.	
2,00	4,30	5	0,11	A
3,00	5,45	5	0,11	B
1,00	5,45	5	0,11	B
4,00	6,65	5	0,11	C
5,00	8,20	5	0,11	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,48862**

Error: 0,0588 gl: 12

ANIMAL	Medias	n	E.E.	
B	5,90	5	0,11	A
C	5,95	5	0,11	A
E	6,00	5	0,11	A
D	6,00	5	0,11	A
A	6,20	5	0,11	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Anexo 2. Análisis de la varianza Consumo de alimento

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO DE ALIMENTO	25	0,74	0,49	11,57

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	262,43	12	21,87	2,90	0,0384
REPETICIÓN	81,27	4	20,32	2,70	0,0818
ALIMENTO	9,00	4	2,25	0,30	0,8732
ANIMAL	172,16	4	43,04	5,72	0,0082
Error	90,34	12	7,53		
Total	352,77	24			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,53136**

Error: 7,5287 gl: 12

ALIMENTO Medias n E.E.

5,00	23,08	5	1,23	A
3,00	23,33	5	1,23	A
2,00	23,66	5	1,23	A
1,00	23,68	5	1,23	A
4,00	24,83	5	1,23	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,53136**

Error: 7,5287 gl: 12

ANIMAL Medias n E.E.

C	20,30	5	1,23	A
A	21,20	5	1,23	A
E	24,58	5	1,23	A B
D	25,05	5	1,23	A B
B	27,45	5	1,23	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Anexo 3. Análisis de la varianza de la Conversión alimenticia

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONVERSIÓN ALIMENTICIA	25	0,92	0,85	10,59

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	28,02	12	2,33	12,12	0,0001
REPETICIÓN	1,97	4	0,49	2,55	0,0936
ALIMENTO	19,48	4	4,87	25,28	<0,0001
ANIMAL	6,57	4	1,64	8,52	0,0017
Error	2,31	12	0,19		
Total	30,33	24			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,88495**

Error: 0,1927 gl: 12

ALIMENTO	Medias	n	E.E.	
5,00	2,82	5	0,20	A
4,00	3,74	5	0,20	B
3,00	4,29	5	0,20	B
1,00	4,35	5	0,20	B
2,00	5,53	5	0,20	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,88495**

Error: 0,1927 gl: 12

ANIMAL	Medias	n	E.E.	
C	3,54	5	0,20	A
A	3,59	5	0,20	A
D	4,36	5	0,20	A B
E	4,37	5	0,20	A B
B	4,88	5	0,20	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### Anexo 4. Cronograma del desarrollo de la investigación

Fecha de Inicio: \_\_

ACTIVIDAD	Duración (Meses)											
	1			2					3			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Ajuste del anteproyecto, revisión bibliográfica.	X										
2	Establecer contacto con la población objeto de estudio, revisión bibliográfica.		X									
3	Elaborar o ajustar instrumentos para la recolección de información, revisión bibliográfica.			X	X							
4	Elaborar marco teórico, revisión bibliográfica.			X	X	X	X					
5	Aplicar el instrumento y recoger información.					X	X					
6	Procesar los datos.							X				
7	Describir los resultados.								X			
8	Analizar los resultados.								X	X		
9	Elaborar o redactar el informe final.										X	
10	Revisión del informe final por parte del asesor.										X	
11	Entregar el informe final.											X

### Anexo 5. Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas











<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
<p>Los terneros van a permitir la renovación del hato ganadero</p> <p>Reemplazos de madres en lechería</p> <p>Destinados para ceba o engorde</p> <p>Ganadería de doble propósito</p> <p>Se puede garantizar la calidad productiva del animal</p> <p>Se puede tener animales de ceba de calidad</p> <p>Pasto de corte es una alternativa para la alimentación de terneras (es más económica que una suplementación balanceada,</p> <p>Los pastos de corte generan un mayor disponibilidad de forraje y una mayor palatabilidad</p> <p>Tienen un buen valor nutritivo por la cantidad de proteína</p> <p>Permite la ganadería intensiva</p> <p>Soportan una mayor carga animal que otro tipo de pastos</p> <p>Pueden alcanzar crecimiento y desarrollo hasta antes de los 18 meses</p> <p>Se acelera el crecimiento y el desarrollo y mejorar su eficiencia productiva y reproductiva</p>	<p>Existen políticas nacionales para el fomento ganadero</p> <p>La predisposición de la universidad para realizar investigaciones que mejoren la producción ganadera de la zona</p> <p>Es una alternativa poco utilizada en la zona</p> <p>Son pastos resistentes a plagas comunes en la zona de trópico</p>
<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
<p>No hay buen manejo de los terneros</p> <p>Mala nutrición de terneros</p> <p>Es que se requiere de tiempo para que el</p>	<p>Las variaciones de precios en los productos de la ganadería doble propósito: leche y carne</p>

<p>animal sea el remplazo del hato ganadero</p> <p>Son animales</p> <p>No son tan palatables</p> <p>Los pastos que se utilizan son generalmente pastos de re-pastoreo</p>	<p>Los cambios climáticos que pueden afectar la producción de los pastos de corte</p> <p>El manejo del pastizal es demandante de mano de obra y que hay que ver que disponibilidad de tiempo existiría en la zona</p> <p>Falta de experiencia técnica para el manejo para este tipo de forrajes</p> <p>Persisten los criterios tradicionales entre los productores, que no les permite adoptar otras alternativas de manejo del pastizal y del manejo del hato</p> <p><b>La continuidad de los procesos de investigación</b></p> <p>En la zona de estudio no existe disponibilidad suficiente de este tipo de pastos</p> <p>Hay desconocimiento de las formas de sus beneficios</p> <p>No desconoce cómo manejar los pastos para este tipo de alimentación</p>
---	--

### Anexo 6. Diagnóstico

EFECTOS	Los animales en su etapa productiva y reproductiva no expresan al máximo su potencial genético, porque están desnutridos	No llegan al peso que necesitan para producir bien	Hay alternativas en la suplementación forrajera	
Problema	Mala alimentación de terneros			
CAUSAS	Desconocimiento de los productores, que consideran que no es necesaria una buena alimentación en esta etapa	Desconocimiento de alternativas para la suplementación alimentaria de terneros	Costo de la suplementación balanceada	Son animales que no están en producción y no generan un recurso económico para el productor

### Anexo 7. Croquis de campo

Machos					Hembras				
A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
									
					I n s e r t o				

**Anexo 8. Ficha de datos del peso inicial y final de durante los 70 días de investigación**

Sexo	Nombre	Tratamiento	Peso		Rotación	Peso 2		Rotación	Peso 3		Rotación	Peso 4		Rotación	Peso 5		Rotación	Peso
			Inicial	Rotación		Peso 2	Rotación		Peso 3	Rotación		Peso 4	Rotación		Peso 5	Rotación		Final
H	HOLSTEIN	A	143,5	PASTOREO	149	T4	157,5	T3	164,5	T2	170	T1	174					
H	CAFÉ GRANDE	B	183,5	T1	187,5	PASTOREO	193	T4	201,5	T3	208	T2	213,5					
H	AMARILLA	C	135	T2	140,5	T1	145	PASTOREO	150,5	T4	158,5	T3	165					
H	ROJA	D	151,5	T3	158	T2	163	T1	167,5	PASTOREO	173	T4	181,5					
H	CAFÉ AMARILLA	E	162	T4	170,5	T3	177,5	T2	183	T1	187	PASTOREO	192					
M	CAFÉ FRENTE BLANCA	A	135,5	PASTOREO	141	T4	149	T3	155,5	T2	161,5	T1	167					
M	ROJO	B	172	T1	176	PASTOREO	181,5	T4	189	T3	195,5	T2	201					
M	CAFÉ	C	130	T2	135,5	T1	139,5	PASTOREO	145	T4	153	T3	159,5					
M	HOLSTEIN	D	174	T3	181	T2	186	T1	190,5	PASTOREO	196	T4	204					
M	AMARILLO	E	129,5	T4	138	T3	144,5	T2	150	T1	154	PASTOREO	159,5					

**Anexo 9. Matriz del Diseño Cuadrado Latino para el consumo de alimento**

<b>REPETICIÓN</b>	<b>ALIMENTO</b>	<b>ANIMAL</b>	<b>CONSUMO DE ALIMENTO</b>
1	1	A	20,32
1	2	B	25,23
1	3	C	18,38
1	4	D	21,53
1	5	E	19,69
2	1	B	26,47
2	2	C	19,21
2	3	D	24,30
2	4	E	32,99
2	5	A	20,13
3	1	C	20,72
3	2	D	24,98
3	3	E	20,86
3	4	A	19,14
3	5	B	26,53
4	1	D	26,07
4	2	E	24,52
4	3	A	22,05
4	4	B	27,96
4	5	C	20,67
5	1	E	24,83
5	2	A	24,36
5	3	B	31,04
5	4	C	22,53
5	5	D	28,39

**Anexo 10. Matriz del Diseño Cuadrado Latino para la ganancia de peso**

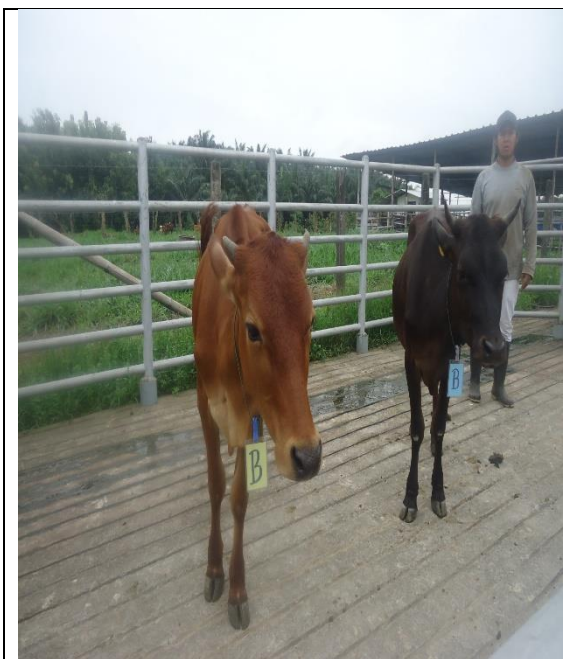
<b>REPETICIÓN</b>	<b>ALIMENTO</b>	<b>ANIMAL</b>	<b>GANANCIA DE PESO</b>
1	1	A	5,5
1	2	B	4
1	3	C	5,5
1	4	D	6,75
1	5	E	8,5
2	1	B	5,5
2	2	C	4,25
2	3	D	5
2	4	E	6,75
2	5	A	8,25
3	1	C	5,5
3	2	D	4,5
3	3	E	5,5
3	4	A	6,75
3	5	B	8
4	1	D	5,5
4	2	E	4
4	3	A	5,75
4	4	B	6,5
4	5	C	8
5	1	E	5,25
5	2	A	4,75
5	3	B	5,5
5	4	C	6,5
5	5	D	8,25

**Anexo 11. Matriz del Diseño Cuadrado Latino para la conversión de alimento**

<b>REPETICIÓN</b>	<b>ALIMENTO</b>	<b>ANIMAL</b>	<b>CONVERSIÓN ALIMENTICIA</b>
1	1	A	3,69
1	2	B	6,31
1	3	C	3,34
1	4	D	3,19
1	5	E	2,32
2	1	B	4,81
2	2	C	4,52
2	3	D	4,86
2	4	E	4,89
2	5	A	2,44
3	1	C	3,77
3	2	D	5,55
3	3	E	3,79
3	4	A	2,84
3	5	B	3,32
4	1	D	4,74
4	2	E	6,13
4	3	A	3,83
4	4	B	4,30
4	5	C	2,58
5	1	E	4,73
5	2	A	5,13
5	3	B	5,64
5	4	C	3,47
5	5	D	3,44

## Anexo 12. Trabajo de Campo

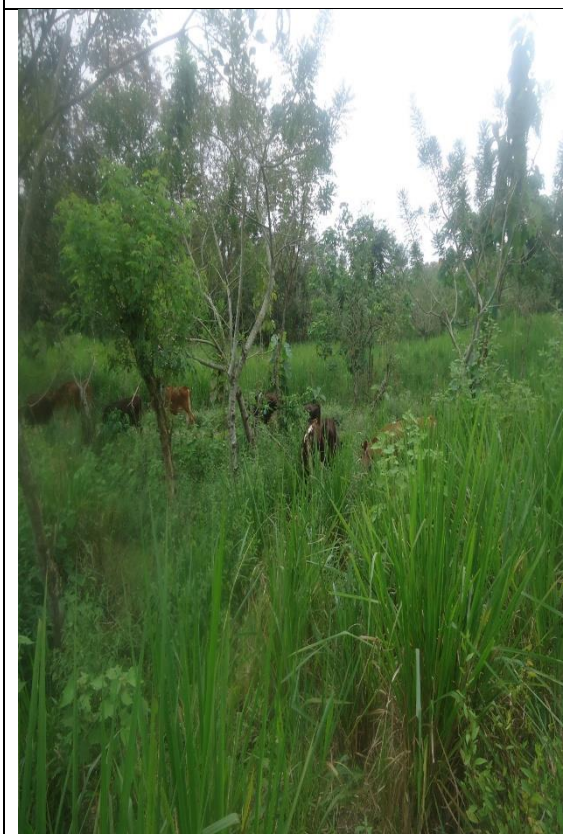
	
<p><b>Traslado de los terneros hacia el potrero</b></p>	<p><b>Toma de peso de los terneros</b></p>
	
<p><b>Preparando la báscula para el pesaje</b></p>	<p><b>Selección de los terneros para la investigación</b></p>



**Identificando a los terneros con letras acorde al DCL**



**Báscula empleada para el pesaje**



**Pastoreo de terneros luego de consumir su tratamiento**



**Caneca de melaza**



**Pesando los alimentos acordes a los tratamientos**



**Descripción del alimento en el comedero**



**Desparasitación**

Handwritten notes on a grid background:

SEXO	CONDICION	TREAT	1	2	3	4
H	CAFE	A	5	5	5	4.88
M	ROJO	A	5	5	5	4.88
M	ROJO	B	5	5	5	4.88
H	ROJO	B	5	5	5	4.88
H	ROJO	C	5	5	5	4.88
M	CAFE	C	5	5	5	4.88

JUEVES 11-05-2017

SEXO	CONDICION	TREAT	1	2	3	4
H	CAFE	ARAGILLO	5	4.94	-	-
M	ARAGILLO	S	5	4.94	-	-
M	CAFE	FRONT BLANCO	5	5	4.88	-
H	FRONT BLANCO	S	5	5	4.88	-
H	FRONT BLANCO	S	5	5	5	4.88
M	ROJO	S	5	5	5	4.88
H	ARAGILLO	S	5	5	5	4.88
M	CAFE	S	5	5	5	4.88

**Toma de datos de los terneros**



**Los terneros en sus respectivos cubículos**



**Pasto listo para ser suministrado a los terneros**



**Ternero consumiendo el pasto king grass morado**



**Recolectando residuos**