

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**SISTEMA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

TEMA:

**“Sistema de Crianza de Bovinos de Carne en el Trópico
Húmedo comparando dos tipos de pastos:
Bachiaria decumbens vs *Paspalum dilatatum*”**

AUTORES:

**Dr. MVZ. Aníbal Andrade Ortiz
Dr. MVZ. Francisco Oliva Suárez**

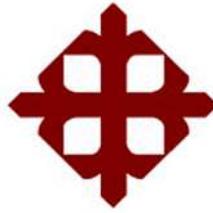
**TRABAJO DE TITULACIÓN DE MAESTRÍA EN
SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCIÓN ANIMAL**

TUTOR:

Dr. Luis Cabrera Terán M. Sc.

Guayaquil-Ecuador

2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**SISTEMA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por los **Doctores en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Aníbal Andrade Ortiz y Francisco Oliva Suárez**, como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de **Magíster en Sistemas Sostenibles de Producción Animal**.

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Luis Cabrera Terán, M. Sc.

REVISOR METODOLÓGICO

Dr. José Álvarez Alvarado, M. Sc.

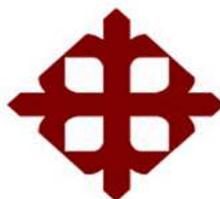
REVISOR DE CONTENIDO

Ing. Emilio Comte Saltos, Mgs.

DIRECTOR MAESTRÍA (E)

Ing. John Franco Rodríguez, M. Sc.

Guayaquil, a los 21 días del mes de abril del año 2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**SISTEMA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Aníbal Andrade Ortiz** y **Francisco Oliva Suárez**

DECLARAMOS QUE:

La Tesis: **Sistemas de Crianza de Bovinos de Carne en el Trópico Húmedo comparando dos Tipos de Pastos: *Bachiaria decumbens* vs. *Paspalum dilatatum*** previa a la obtención del Grado Académico de **Magíster en Sistemas Sostenibles de Producción Animal**, ha sido desarrollada en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos **intelectuales** de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

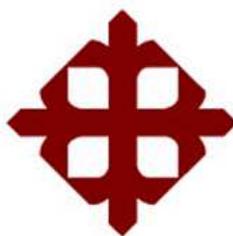
En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico de la tesis del Grado Académico en mención.

Guayaquil, a los 21 del mes de abril del año 2015

LOS AUTORES

Dr. Aníbal Andrade Ortiz

Dr. Francisco Oliva Suárez



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**SISTEMA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

AUTORIZACIÓN

Nosotros, Aníbal Andrade Ortiz y Francisco Oliva Suárez

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución de la Tesis de **Magíster en Sistemas Sostenibles de Producción Animal** titulada: Sistemas de Crianza de Bovinos de Carne en el Trópico Húmedo, comparando dos Tipos de Pastos: Pasto *Bachiaria decumbens* vs *Paspalum dilatatum*, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 21 del mes de abril del año 2015

LOS AUTORES

Dr. Aníbal Andrade Ortiz

Dr. Francisco Oliva Suárez

AGRADECIMIENTO

**A LOS CATEDRÁTICOS DE LA MAESTRÍA DE
SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCIÓN ANIMAL**

**Y EN ESPECIAL A LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE
GUAYAQUIL POR HABERNOS DADO TODAS LAS FACILIDADES PARA
OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER**

**Dr. Aníbal Andrade Ortiz
Dr. Francisco Oliva Suárez**

DEDICATORIA

A la memoria de mi padre: Médico Veterinario Galo Oliva Ojeda

Dr. Francisco Oliva Suárez

**A mi esposa Dra. Mirian Coloma Coloma, M.Sc.
y mis hijos: Ana Carolina, Pablo Aníbal y Marco Antonio Andrade Coloma.**

Dr. Aníbal Andrade Ortiz

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Manuel Romero Paz, M. Sc.
DECANO

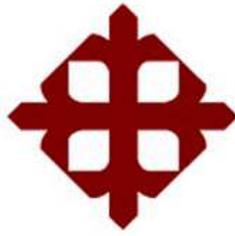
Ing. John Franco Rodríguez, M. Sc.
**DIRECTOR CARRERAS
AGROPECUARIAS**

Dr. Luis Cabrera Terán, M. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

Dr. José Álvarez Alvarado, M. Sc.
REVISOR METODOLÓGICO

Ing. Emilio Comte Saltos, M. gs.
REVISOR DE CONTENIDO

Ing. John Franco Rodríguez, M. Sc.
DIRECTOR MAESTRÍA (E)



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**SISTEMA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

CALIFICACIÓN

Dr. Luis Cabrera Terán, M. Sc.

ÍNDICE GENERAL

| Contenido | Páginas |
|---|---------|
| CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1 Planteamiento de la investigación..... | 1 |
| 1.1.1 Problema central..... | 1 |
| 1.1.2 Justificación | 3 |
| 1.1.3 Antecedentes..... | 4 |
| 1.2 Censo ganadero nacional 2001. | 5 |
| 1.2.1 Población mundial proyectada al 2050 | 7 |
| 1.2.2 Tendencia en la producción de carne bovina | 9 |
| 1.2.3 Situación del comercio internacional de la carne de bovinos | 10 |
| 1.2.4 Países importadores..... | 11 |
| 1.3 Panorama en el trópico latinoamericano | 12 |
| 1.4 Panorama en el país | 12 |
| 1.4.1 Localización y desarrollo del Ecuador | 12 |
| 1.4.2 Ganadería de carne en el Ecuador..... | 14 |
| 1.4.3 Situación de la ganadería de carne en el Ecuador | 16 |
| 1.4.4 Crédito..... | 17 |
| 1.4.5 Mecanización del país | 18 |
| 1.4.6 Asesoría tecnológica | 18 |
| 1.5 Niveles de educación | 19 |
| 1.5.1 Nivel de instrucción..... | 20 |
| 1.5.2 Niveles de instrucción por regiones..... | 20 |
| 1.6 Población de ganado vacuno en el Ecuador..... | 21 |
| 1.7 Otros datos estadísticos..... | 22 |
| 1.7.1 Uso principal del suelo..... | 22 |
| 1.7.2 Sexo de la persona productora..... | 22 |
| 1.7.3 Nivel de instrucción de los productores agropecuarios..... | 23 |

| | | |
|--------------------------------------|---|-----------|
| 1.7.4 | Participación por raza | 24 |
| 1.8 | Situación ganadera en el cantón de San Miguel de los Bancos..... | 24 |
| 1.8.1 | Identificación del producto del proyecto..... | 26 |
| 1.8.2 | División político-administrativa..... | 28 |
| 1.8.3 | Recursos e hidrografía | 29 |
| 1.9 | Hoja de vida del rancho “Niño Blanco” | 30 |
| 1.9.1 | Zona de influencia | 30 |
| 1.9.2 | Demanda insatisfecha | 30 |
| 1.9.3 | Producto | 31 |
| 1.10 | Descripción del objeto de la investigación..... | 31 |
| 1.10.1 | Característica del mercado..... | 33 |
| 1.11 | Importancia de la ganadería de carne..... | 34 |
| 1.12 | Preguntas de investigación | 35 |
| 1.13 | Objetivos | 36 |
| 1.13.1 | Objetivo general..... | 36 |
| 1.13.2 | Objetivos específicos..... | 36 |
| CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO..... | | 37 |
| 2.1. | Conceptos generales | 37 |
| 2.2. | Clasificación taxonómica de las poáceas..... | 38 |
| 2.2.1. | Botánica de las gramíneas forrajeras | 39 |
| 2.2.2. | Los forrajes (poáceas) como soporte de la producción de carne | 40 |
| 2.2.3. | Descripción botánica de las poáceas. | 41 |
| 2.3. | Pasto <i>Paspalum dilatatum</i> | 44 |
| 2.3.3 | Identificación..... | 48 |
| 2.3.5 | Usos | 50 |
| 2.3.6 | Características de la <i>Brachiaria decumbens</i> (Tanner, Pasto Peludo, Pasto dalis). | 51 |
| 2.4 | <i>Brachiarias</i> | 51 |
| 2.4.1 | Origen y adaptación..... | 52 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.4.2 | Potencialidades del género. | 53 |
| 2.4.3 | Respuesta a fertilización nitrogenada..... | 55 |
| 2.5 | <i>Brachiaria decumbens</i> en Ecuador | 55 |
| 2.5.1 | Rendimiewnto de forraje | 56 |
| 2.5.2 | Valor nutritivo de la <i>Brachiaria</i> | 57 |
| 2.5.3 | Ganancia de peso con <i>Brachiaria</i> | 59 |
| 2.6 | Comparación bajo pastoreo con bovinos machos de ceba de cuatro especies de gramíneas del género <i>Brachiaria</i> | 63 |
| 2.6.1 | Adaptación a suelos y clima | 64 |
| 2.6.2 | Cualidades de la <i>Brachiaria decumbens</i> | 65 |
| 2.6.3 | Siembra y establecimiento..... | 66 |
| 2.6.4 | Manejo..... | 67 |
| 2.6.5 | Producción de biomasa | 68 |
| 2.6.6 | Composición química | 68 |
| 2.6.7 | Digestibilidad | 69 |
| 2.6.8 | Naturaleza de los productos de digestión..... | 69 |
| 2.7 | Engorde de toretes en el trópico húmedo en san Miguel de los Bancos provincia del Pichincha. | 70 |
| 2.7.1 | Características de las razas <i>Bos taurus</i> y <i>Bos indicus</i> | 70 |
| 2.8 | Origen del <i>Bos taurus</i> y del <i>Bos indicus</i> | 74 |
| 2.9 | Origen del vacuno | 75 |
| 2.9.1 | El <i>Bos taurus</i> a su vez da origen a tres tipos biológicos..... | 75 |
| 2.9.3 | Adaptabilidad del <i>Bos taurus</i> y <i>Bos indicus</i> y sus cruzas a los diferentes ambientes..... | 76 |
| 2.10 | Raza <i>Charolais</i> | 78 |
| 2.10.1 | Características físicas..... | 79 |
| 2.10.2 | Características funcionales..... | 80 |
| 2.10.3 | Respuesta de los toretes al pastoreo libre..... | 80 |
| 2.10.4 | Crecimiento | 81 |
| 2.10.5 | Producción de carne..... | 81 |

| | |
|---|----------------------------------|
| 2.10.6 Elección de animales para carne..... | 81 |
| 2.10.7 Crianza de vacunos de carne | 82 |
| 2.10.8 Sistema intensivo..... | 82 |
| 2.10.9 Sistema semi intensivo o mixto..... | 83 |
| 2.10.10 Alimentación de novillos para engorde..... | 83 |
| 2.10.11 Necesidades nutricionales del ganado de carne | 85 |
| CAPÍTULO 3 ASPECTOS | |
| METODOLÓGICOS..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.1. Hipótesis | 89 |
| 3.2. Metodología | 89 |
| 3.2.1 Enfoque | 89 |
| 3.3. Universo | 92 |
| 3.3.1 El entorno | 92 |
| 3.4 Descripción de la estrategia del proyecto | 92 |
| 3.5 Procedimiento de muestreo a utilizarse | 94 |
| 3.5.1 Ubicación del proyecto. Lugar de la investigación | 94 |
| 3.6 Materiales y métodos | 95 |
| 3.6.1 Materiales: | 95 |
| 3.7 Variables o categorías de investigación..... | 96 |
| 3.7.1 De los potreros | 96 |
| 3.7.2 De los animales | 97 |
| 3.8 Identificación de fuentes..... | 100 |
| 3.9 Procedimientos de recolección de datos..... | 100 |
| CAPÍTULO 4 MANEJO DEL ENSAYO..... | 106 |
| Manejo del ensayo | 106 |
| CAPÍTULO 5 | |
| RESULTADOS..... | 1078 |
| 5.1 Pesos iniciales, finales e incrementos..... | 11010 |

| | |
|---|-------|
| 5.1.1 Pesos iniciales | 11010 |
| 5.1.2 Pesos finales | 11010 |
| 5.1.3 El incremento de peso durante el ensayo..... | 11010 |
| 5.2 De la evolución del peso vivo..... | 1122 |
| 5.3 De los pesos considerando sexo, forraje empleado..... | 1155 |
| 5.4 Del rendimiento de los forrajes ocupados | 1166 |
| 5.4.1 Producción de biomasa | 1166 |
| 5.4.2 Número de plantas/m ² | 1177 |
| 5.4.3 Desperdicio por pisoteo | 1177 |
| 5.4.4 Producción de materia seca | 1177 |
| 5.5 Aporte de proteína..... | 1188 |
| 6. CONCLUSIONES..... | 1199 |
| 7. RECOMENDACIONES | 12020 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 12021 |
| <u> </u> APÉNDICE | 13030 |

ÍNDICE DE TABLAS

| No. | Contenido | Página |
|----------|--|--------|
| Tabla 1 | Principales países importadores de carne de bovino para el año (FAOSAT, 2007). | 11 |
| Tabla 2. | Información de ganaderos del sector Bernabé | 25 |
| Tabla 3 | Clasificación taxonómica de Poáceas | 39 |
| Tabla 4 | Características de la <i>Brachiaria decumbens</i> | 51 |
| Tabla 5 | Descripción de <i>Brachiaria decumbens</i> | 54 |
| Tabla 6 | Valor nutritivo de la <i>Brachiaria</i> | 57 |
| Tabla 7 | Diferencias entre <i>Bos taurus</i> y <i>Bos indicus</i> | 71 |
| Tabla 8. | Necesidades nutricionales del ganado de carne | 85 |
| Tabla 9 | Receptibilidad de los pastos empleados en la investigación | 99 |
| Tabla 10 | Cronograma de trabajo: 2012 | 106 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| No. | Contenido | Página |
|------------|--|--------|
| Gráfico 1 | Uso del suelo en el Ecuador | 17 |
| Gráfico 2 | Productores agropecuarios con acceso a crédito | 17 |
| Gráfico 3 | UPAS con maquinaria | 18 |
| Gráfico 4 | Asistencia técnica | 19 |
| Gráfico 5 | Asistencia técnica | 19 |
| Gráfico 6 | Nivel de instrucción según tamaño de UPA | 20 |
| Gráfico 7 | Nivel de instrucción por regiones | 21 |
| Gráfico 8 | Población de ganado vacuno en el Ecuador | 21 |
| Gráfico 9 | Uso principal del suelo | 22 |
| Gráfico 10 | Equidad de género | 23 |
| Gráfico 11 | Nivel de instrucción cantón San Miguel de los Bancos | 23 |
| Gráfico 12 | Participación por raza en el cantón San Miguel de los Bancos | 24 |
| Gráfico 13 | Caracterización del cantón San Miguel de los Bancos | 27 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| No. | Contenido | Página |
|-----------|--|--------|
| Figura 1 | Panorama país | 7 |
| Figura 2 | Localización del Ecuador | 13 |
| Figura 3 | <i>Paspalum dilatatum</i> | 45 |
| Figura 4 | <i>Pasto Paspalum dilatatum (Miel)</i> | 47 |
| Figura 5 | <i>Paspalum dilatatum</i> | 49 |
| Figura 6 | <i>Paspalum dilatatum,</i> | 49 |
| Figura 7 | <i>Brachiaria decumbes</i> | 53 |
| Figura 8 | <i>Brachiaria decumbens</i> | 55 |
| Figura 9 | Pastizal de <i>Brachiaria decumbens</i> | 60 |
| Figura 10 | Producción de biomasa por mes | 68 |
| Figura 11 | Ubicación del cantón San Miguel de Los Bancos en la provincia de Pichincha | 95 |
| Figura 12 | Potrero usado para el ensayo | 100 |
| Figura 13 | Herramientas utilizadas | 101 |
| Figura 14 | Toma de muestras | 101 |
| Figura 15 | Toma de muestra <i>P. dilatatum</i> | 102 |
| Figura 16 | Pesaje de muestra <i>P. dilatatum</i> | 102 |
| Figura 17 | Toma de muestra de <i>B. decumbens</i> | 103 |
| Figura 18 | Pesaje de muestra de <i>B. decumbens</i> | 103 |
| Figura 19 | Microondas | 104 |
| Figura 20 | Toma de peso mediante el uso de cinta bovinométrica | 104 |
| Figura 21 | Toma de peso mediante el uso de cinta bovinométrica | 105 |
| Figura 22 | Incremento de peso en todos los animales alimentados con <i>Brachiaria decumbens</i> en kg | 112 |
| Figura 23 | Incremento de peso en todos los animales alimentados con <i>Paspalum</i> en kg | 113 |

ÍNDICE DE CUADROS

| No. | Contenido | Página |
|-----------|--|--------|
| Cuadro 1 | Pesos iniciales, finales e incremento obtenido en los animales experimentales del ensayo, expresado en (kg) | 110 |
| Cuadro 2 | Análisis de varianza para los pesos iniciales, finales e incremento | 110 |
| Cuadro 3 | Incremento de peso obtenido en los seis meses que duró el ensayo por los animales alimentados con <i>Brachiaria</i> expresado en kg | 111 |
| Cuadro 4 | Incremento de peso obtenido en los seis meses que duró el ensayo por los animales alimentados con <i>Paspalum</i> , expresado en kilos | 113 |
| Cuadro 5 | Incremento del peso de los animales considerando el sexo expresado en kg | 114 |
| Cuadro 6 | Biomasa en kg /m ² obtenido en la fase experimental para los pastos <i>Brachiaria</i> y <i>Paspalum</i> | 115 |
| Cuadro 7 | Materia seca estimada para cada uno de los pastos experimentales | 117 |
| Cuadro 8 | Pesos iniciales, finales e incremento de los animales del tratamiento con <i>Paspalum</i> expresado en kg | 129 |
| Cuadro 9 | Pesos iniciales, finales e incremento de los animales del tratamiento con <i>Brachiaria</i> expresado en kg | 129 |
| Cuadro 10 | Animales alimentados con <i>Brachiaria decumbens</i> | 130 |
| Cuadro 11 | Animales alimentados con <i>Paspalum dilatatum</i> | 130 |
| Cuadro 12 | Peso Inicial | 131 |
| Cuadro 13 | Incremento de peso | 131 |
| Cuadro 14 | Grupo pasto miel <i>Paspalum dilatatum</i> | |
| Cuadro 15 | <i>Brachiaria decumbens</i> | 133 |
| Cuadro 16 | Dato, peso toretes | 133 |
| Cuadro 17 | Sexo hembras | 133 |
| Cuadro 18 | Grupo repetición | 134 |
| Cuadro 19 | Sexo hembras | 134 |

RESUMEN

En el Rancho Niño Blanco del cantón Los Bancos provincia de Pichincha, se realizó la presente investigación. Los objetivos fueron los siguientes: Determinar el incremento de peso en animales de 7 meses en adelante durante la época de verano, comparar el incremento de peso en hembras y machos, establecer la biomasa vegetal de cada uno de los pastos, evaluar el valor nutritivo de los dos tipos de pastos empleados. Se utilizaron 16 bovinos de cruce $\frac{1}{2}$ *Bos indicus* + $\frac{1}{2}$ *Bos taurus* de 10 meses de edad, distribuidos en 2 grupos de 8 animales en los que constaron 4 hembras y 4 machos, dichos grupos fueron ubicados en potreros de 2 ha durante 3 días de pastoreo, en un sistema de rotación de pastos, los pastos utilizados fueron *Brachiaria decumbens* y *Paspalum dilatatum*. A través del análisis de varianza se determinó que hubo diferencia significativa entre los pastos *Brachiaria decumbens* y *Paspalum dilatatum*, obteniendo mejores resultados con *Brachiaria decumbens*, el rendimiento por unidad de superficie del *Brachiaria decumbens* fue el 25 % más elevado que el *Paspalum dilatatum*, el desperdicio por efecto de pisoteo es mayor en el *Paspalum dilatatum* comparado con la *Brachiaria decumbens*. Se concluye que el pasto *Brachiaria decumbens* tiene un mayor rendimiento, menos desperdicio por pisoteo y genera mayor ganancia de peso en bovinos comparado con el *Paspalum dilatatum*.

Palabras Claves: Pastos, Bovinos, Materia seca, Adaptación.

SUMARY

In the Ranch child white canton the banks of Pichincha province, was carried out this research. The objectives were the following: determine the weight gain in 7 months onwards during the summer season, compare weight in males and females increased, establish plant each of the pasture biomass, evaluate the nutritive value of the two types of grasses used. Used 16 cattle crossing $\frac{1}{2}$ *Bos indicus* + $\frac{1}{2}$ *Bos taurus* 10 months of age distributed in two groups of 8 animals in which comprised 4 females and 4 males, these groups were placed in paddocks of 2 hectares of 3 days of grazing in a pasture rotation system, used grasses were *Brachiaria decumbens* and *Paspalum dilatatum*. Through analysis of variance determined that there were significant differences between the pastures *Brachiaria decumbens* and *Paspalum dilatatum*, obtaining best results with *Brachiaria decumbens*, the yield per unit area of the *Brachiaria decumbens* was 25 % higher than the *Paspalum dilatatum*, the waste by trampling effect is greater in the *Paspalum dilatatum* compared with the *Brachiaria decumbens*. It is concluded that pasture *Brachiaria decumbens* has higher performance, less waste by trampling and generates greater gain weight in cattle compared with the *Paspalum dilatatum*.

Key words: Pastures, cattle, dry matter, adaptation.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento de la Investigación

Tradicionalmente en la región tropical y subtropical de Ecuador se ha utilizado como patrón de bovinos de carne algunas razas de aptitud cárnica, tales como: *Gyr*, *Nelore*, *Sahiwal*, y principalmente la raza *Brahman* (cebuina mejorada), todas ellas introducidas en el país.

Si bien es cierto, en la zona de influencia esto nos ha permitido obtener mayor vigor híbrido, por sus cualidades de más resistencia al medio por sus características genéticas, sin embargo, el ganado bovino de la costa ecuatoriana se ha sustentado en el sistema del pastoreo permanente; sin investigar cual especie de pasto se adapte mejor a las condiciones ambientales de la zona; al tipo de suelo, al no realizar previamente un análisis físico-químico; y; no aplicar técnicamente el manejo de estos, sin aplicación de fertilizantes; y, además, desconocer el valor nutritivo de los pastos.

1.1.1 Problema central

Se considera que el problema central es la baja rentabilidad en la producción de carne bovina, esto se debe a que no se ha manejado el sistema como una actividad rentable, debido a que los pastos no son considerados como un cultivo y el manejo que reciben las animales no son técnicamente los más apropiados.

La motivación principal para realizar este proyecto es mejorar la situación socioeconómica de la población, así como también el mejoramiento de la cobertura vegetal con el incremento de especies de pasto que mejor se adapten a la zona.

Otra razón por la cual se realizó el presente proyecto, es la baja rentabilidad en el sistema de producción de ganadería de carne en el subtrópico húmedo ecuatoriano.

Además, llevó a los autores a tomar decisiones que estuvieran acorde con el desarrollo socioeconómico del Ecuador, es decir, mejorar los parámetros de producción a través de la implementación de varios aspectos que permitan seguir sosteniendo el programa, especialmente a los pequeños ganaderos.

En la actualidad, la cría y engorde de ganado de carne atraviesa por una situación crítica debido a que existe un sinnúmero de factores que inciden en la sostenibilidad de la producción de carne, entre los que mencionamos los siguientes:

- Una de las principales causas es la grave deforestación en el cantón, la falta de trabajo induce a la gente a considerar al bosque como una alternativa de ingreso económico.
- La intermediación en la compra de animales a la venta, sistema de cálculo que realiza el intermediario en la compra de los animales, incidiendo en el bajo precio al comercializar el producto.
- La calidad de los animales de abasto es deficiente, debido a que no se lleva un manejo técnico adecuado para producir un producto de excelencia.
- La rentabilidad es baja en el sistema de producción, por cuanto los pequeños ganaderos no llevan controles y no cuentan con asesoramiento técnico apropiado.
- Es imprescindible solicitar a las autoridades competentes que manejen políticas claras que ayuden al sostenimiento sustentable en la producción de carne.

- En el mercado hay desabastecimiento de productos de buena calidad.
- Los dueños de la fincas carecen de madurez empresarial demostrando serias falencias al respecto, realizando un manejo no tecnificado, para optimizar este sistema de producción como una verdadera empresa.
- El sector pecuario se ve afectado por el éxodo campesino hacia las principales ciudades donde entra a conformar las filas de la desocupación y subempleo con la consecuencia de graves problemas sociales.
- El nivel de producción agropecuaria en el Ecuador está influenciado por varios factores, tales como poca o nula fertilización de los suelos, alimentación animal deficiente a consecuencia de las fluctuaciones estacionales y, sobre todo, a la falta de conocimientos técnicos por parte de los posibles o reales productores.

1.1.2 Justificación

Proporcionar información técnica profesional, para beneficio de los ganaderos de la zona, y de la misma manera producir alimento de alto valor biológico a la población ecuatoriana.

Contribuir al fomento del sector ganadero bovino de la provincia de Pichincha; cantón San Miguel de Los Bancos, a partir del establecimiento de un programa de gestión sostenible con el uso de pastos *Brachiaria decumbens* y *Paspalum dilatatum* en ganadería tropical.

El empleo del pasto *Brachiaria decumbens*, en comparación con el *Paspalum dilatatum* nativo de la zona, que ha sido el principal monocultivo por muchos años, nos permitirá obtener mejores resultados, en base a respuestas de investigación realizados en países como Uruguay, que también tiene el

Paspalum dilatatum como nativo y lo están reemplazando con otras especies de pastos debido a su bajo valor nutricional.

Lo indicado anteriormente permitirá a los ganaderos de la región de influencia en el cantón San Miguel de Los Bancos; provincia de Pichincha, buscar otras alternativas para la alimentación de sus animales, con otros tipos de *poáceas* como las del género *Brachiarias* especialmente, la *decumbens* la cual se adapta muy bien a la zona, en comparación a las otras *Brachiarias* del mismo género.

Hasta el momento no se ha realizado ningún tipo de investigación reemplazando al *Paspalum dilatatum* nativo de la zona, con otras especies de pastos.

1.1.3 Antecedentes

Desde hace aproximadamente unos 10 a 12 años las condiciones climáticas del cantón San Miguel de los Bancos, de la provincia del Pichincha ha sufrido cambios significativos, especialmente en lo que se refiere a las variaciones pluviométricas.

Se ha observado que las precipitaciones han disminuido considerablemente lo que ha influenciado directamente en los pastos nativos de la zona, los mismos que se desarrollaban en un ambiente del trópico húmedo.

En los actuales momentos el pasto *Paspalum dilatatum* está desapareciendo debido a que las condiciones climáticas no son las mismas. Esto ha motivado a que los ganaderos de la zona busquen otras alternativas, introduciendo diferentes géneros de pastos tropicales, como es el caso de la *Brachiaria decumbens*.

Actualmente alrededor del 80 % de los pastizales están cultivados con *Brachiaria decumbens*; en cambio, el *Paspalum dilatatum* tiende a desaparecer.

Por tales motivos es importante realizar estudios comparativos en el engorde de toretes (mestizos) usando estos dos tipos de pastos; y, de esta manera ver cuáles son los beneficios de los parámetros de producción.

Por las razones expuestas, se ha considerado llevar a cabo un proyecto acorde a la realidad del desarrollo actual del sistema de producción de carne, en la parroquia San Bernabé, en la zona denominada Playa del Blanco, cantón San Miguel de los Bancos; provincia de Pichincha.

1.2 Censo ganadero nacional 2001.

Según el III Censo Nacional Agropecuario (CNA, 2001), la población de bovinos de carne aunque es difícil determinarla en número de cabezas, haciendo una correlación con el número de toneladas de demanda mundial de carne vacuna, se puede estimar en aproximadamente 1 339 millones de reses (FAO). Brasil tiene una población de alrededor 160 millones de cabezas de ganado, Argentina cuenta con 60 millones y Uruguay tiene 10 millones. Estas cifras nos dan una clara idea de lo pequeña que resulta la población bovina de carne en Bolivia que apenas cuenta con 6.7 millones de bovinos y en Ecuador se estima una producción de 5 millones.

El mismo autor indica que la situación mundial en cuanto a la ganadería de carne ha tenido un giro a partir de la aparición de enfermedades tales como encefalopatía espongiforme bovina (EEB) en Gran Bretaña algunos años atrás, regionalmente la aparición de nuevos brotes de Fiebre Aftosa en Uruguay y Argentina frenaron significativamente el aumento en el índice de consumo y exportaciones. Es notorio el aumento de consumo y requerimiento de otras carnes tales como: cerdo y la carne de aves. Mientras la carne vacuna aumentó su demanda mundial en 2 puntos en el periodo 1990-2000, la carne de cerdo y ave aumentaron en 20 puntos cada una. Claramente la causa es la expuesta por la aparición de la EEB. Una de las necesidades fundamentales del hombre a través de su desarrollo evolutivo e histórico, ha sido recibir una adecuada alimentación (III CNA, 2001).

El crecimiento caótico de la población humana que al año 2050 será de 10 mil millones, ejercerá una enorme presión sobre la que por su insuficiente producción de alimentos, que tendrá que abastecer a la raza humana y a la raza animal (de la que se nutre el hombre, como fuente principal de alimentos) tendrá que en forma obligatoria aumentar tanto en área de cultivo como rendimiento. En relación a la superficie es difícil solucionarla en razón de que ya se explota casi todo el terreno arable (será solución ganarle el terreno al mar); y cada vez va disminuyendo el área de los bosques y selvas que son necesarios para mantener las lluvias; ya que tenemos en países en proceso de desarrollo como el Ecuador, zonas desérticas que se adicionan al pobre rendimiento de alimentos por ha (III CNA, 2001).

La producción agropecuaria tendrá que ser sustentable, debiéndose basarse en prácticas agropecuarias que minimicen la erosión del suelo, en todas sus manifestaciones, y la pérdida de capa arable cada vez más reducida. En referencia a los animales su explotación será más racional, se deberán aplicar los conocimientos disponibles sobre mejoramiento genético y sistemas de alimentación (III CNA, 2001).

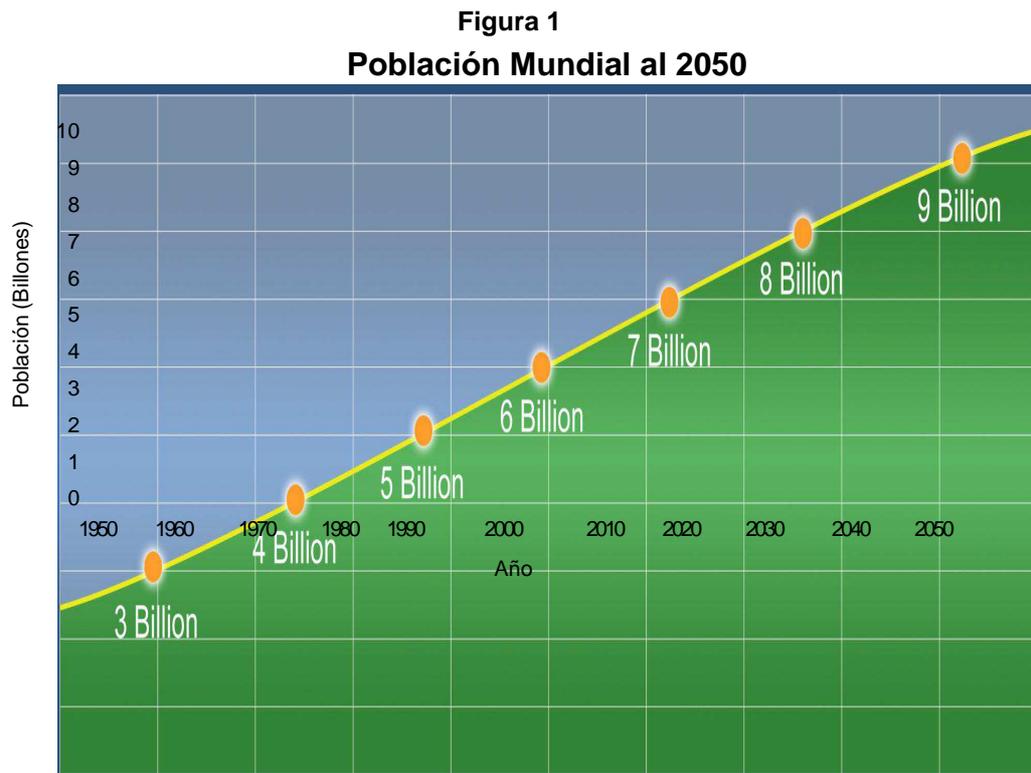
El reto de la humanidad en el futuro es aumentar la producción de los alimentos sin comprometer más al suelo, el agua, el aire, la flora y la fauna silvestres (III CNA, 2001).

De las varias ramificaciones que tiene la ciencia animal, deben categorizarse en cuatro principales: nutrición, alimentación, reproducción y mejoramiento genético.

De ellas la nutrición y alimentación son las más importantes considerando que el ganadero realiza inversiones y deber obtener réditos económicos; y los factores anotados son del 65-75 % de la inversión total (III CNA, 2001).

1.2.1 Población mundial proyectada al 2050

En el presente trabajo se realiza una evaluación considerando el panorama mundial y se determina que en el año 2050 la población mundial será de más de 9 billones de personas como se observa en la Figura 1.



Fuente: Buró de Censos de Estados Unidos, Base de Datos Internacional, julio 2007.

Cuando se piensa en el crecimiento de la población humana a lo largo del último siglo, resulta sencillo suponer que se trata solo de un incremento en el número de seres humanos. Pero a medida que esta se multiplica, lo mismo ocurre con todo aquello que se halla asociado a los seres humanos, incluyendo los animales como el ganado bovino de carne (Buró de Censos de Estados Unidos, Base de Datos Internacional, 2007).

Mientras que en el sector pecuario, se advierte que al presente hay alrededor de 1 500 millones de cabezas de ganado y búfalos domésticos, así como aproximadamente 1 700 millones de ovejas, cabras, cerdos y aves, que son

parte crucial de la enorme huella biológica que los seres humanos están dejando sobre este planeta (Buró de Censos de Estados Unidos, Base de Datos Internacional, 2007).

Aun así, el grado justo de sus dimensiones no se hizo evidente en realidad sino hasta la publicación de un informe titulado "La larga sobra del ganado", a cargo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), considerando que el trabajo de alimentar el ganado y producir alimentos ocupan el 30 % de la superficie del planeta (Buró de Censos de Estados Unidos, Base de Datos Internacional, 2007).

No existen formas de darle un giro radical y sin grandes complicaciones a esta situación. Tampoco sería conveniente reducir el ganado a nivel mundial (Buró de Censos de Estados Unidos, Base de Datos Internacional, 2007).

El consumo humano de la carne ciertamente no menguará en el próximo período pero, como deja en claro el informe de la FAO, (2010), la salud de la población dependerá en gran medida de que se pueda desarrollar la producción ganadera sostenible.

Las perspectivas para los mercados internacionales de los productos del agro se muestran de "favorables, a muy favorables" en el mediano plazo. Cereales, carnes y lácteos tendrán una fuerte demanda en el futuro. Luego de una extensa consulta a las previsiones de los organismos internacionales así como a fuentes de la Unión Europea UE y de los Estados Unidos EEUU, se puede concluir que existe "una consistente coincidencia" en prever un escenario de "favorable a muy favorable" para los productos agropecuarios de clima templado (Buró de Censos de Estados Unidos, Base de Datos Internacional, 2007).

Los análisis se basan en el esperado crecimiento de la población, la mejora en el comportamiento económico mundial, el cambio en los hábitos alimenticios y las reformas de políticas orientadas por el mercado y la liberalización

comercial. De acuerdo a lo expresado, la tendencia mundial en torno al consumo de alimentos ha ido modificándose en base a ciertas modalidades. Una de estas tendencias tiene que ver con el consumo de productos obtenidos de unidades de producción con un manejo racional de los recursos que se pueden explotar; sin embargo, una de las ventajas que otorga la producción de carne de ganado vacuno es la cantidad de proteína animal que se puede adquirir a un costo relativamente asequible en relación de otras carnes existentes en el mercado (Buró de Censos de Estados Unidos, Base de Datos Internacional, 2007).

1.2.2 Tendencia en la producción de carne bovina

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2009), desde hace cinco años la producción mundial de carne bovina ha mostrado una tendencia al alza. En el año 2004 creció cerca de 0.7 %, principalmente a causa de aumentos en la producción en China y América del Sur (Brasil). Por su parte, la producción cayó en EEUU en un 6.9 %, debido a la prohibición de importación de animales vivos para faena desde Canadá, y sumando a que los productores de dicho país están en un proceso de retención de vientres motivado por la positiva situación de precios. La producción de carne bovina mundial alcanzó un nivel de 62 280 000 tm en ese año.

En este año, la región más productora de carne bovina en el Mundo es América Latina y el Caribe con 15 140 000 tm, seguida muy de cerca por América del Norte con 12 720 000 tm lo que representa el 44.74 % de la producción de carne bovina mundial; seguido por Asia que produce el 25.02 % y Europa el 18.63 %, con totales de 15 580 000 tm y 11 600 000 tm, respectivamente. África y Oceanía producen cantidades más pequeñas con 4 460 000 tm y 2 770 000 tm, lo que representa el 7.16 % y 4.45 % de la producción mundial, respectivamente (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2009)

EL mismo autor indica que en el 2004, el comercio internacional de carne bovina estuvo influenciado por una crisis sanitaria, como fue el hallazgo de un caso de *Encefalitis Espongiforme Bovina* EEB (enfermedad de las vacas locas) en EE.UU. a fines del 2003, la cual continuó con la confirmación de otro caso en junio del 2005.

En el año 2004 la mayoría de los países importadores cerraron la entrada de carne proveniente de EEUU, provocando una caída de las exportaciones de dicho país y una reducción de alrededor de 7 % en el comercio internacional de carnes. Esta situación permitió que los otros países exportadores aprovecharán la situación y se ubicaron como proveedores de carne bovina en mercados que eran abastecidos por EEUU y Canadá. El crecimiento de los sistemas de los países de América del Sur mejoró en el 2004. Los tres principales exportadores del cono sur, Brasil, Argentina y Uruguay, aumentaron sus exportaciones en casi 540 mil toneladas (29 %), subiendo su participación a alrededor de 43 % de las exportaciones mundiales, frente a un 30 % en el año 2003. A su vez, las importaciones de carne bovina de los principales países compradores cayeron cerca de 420 mil toneladas, como resultado de una fuerte baja en las compras de Japón, Canadá y Corea del Sur (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2009).

Sin embargo, otros países y conglomerados, como EEUU y EU, aumentaron notablemente sus importaciones. Una situación similar han vivido los países de Medio Oriente, los que, gracias a la elevación de los precios del petróleo, han podido incrementar sus compras de carne (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2009).

1.2.3 Situación del comercio internacional de la carne de bovinos

A continuación se describe lo indicado por FAOSAT, (2007) sobre los datos de países importadores a nivel mundial:

1.2.4 Países importadores

En los últimos seis años se importaron en promedio 5.7 millones de toneladas de carne de bovino a nivel mundial. Para el año 2005 esta cifra fue superior al promedio mencionado al alcanzar los 7.09 millones de toneladas. Estados Unidos es el país que tiene un mayor porcentaje de importaciones, ya que participó con el 17.3 % con un monto de 1.2 millones de toneladas, el segundo lugar lo ocupó Japón con un porcentaje de 12.8 % del total de las importaciones con un monto de 908 mil toneladas (III CNA, 2001).

México ocupa el lugar número 6, sólo por debajo de Estados Unidos, Japón, Rusia, Italia y Francia con un monto de 333 mil toneladas importadas para el año, esto equivale al 4.7 % de las importaciones mundiales. Las importaciones de los países ya mencionados, más las importaciones de Reino Unido con 4.0 %, Canadá con 3.6 %, Alemania con el 3.0 y Corea con el 2.9 %, representan el 68.3 % de las importaciones mundiales, por lo que el resto de países solo comercializan el 31.7 % de las importaciones restantes (III CNA, 2001).

Tabla 1: Principales países importadores de carne de bovino para el año 2005

| | País | Volumen (tm) | Valor \$(1000) |
|-----------|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| | Mundo | 7 092 237 | 15,604,212.00 |
| 1 | Estados Unidos de América | 1 227 208 | 2,271,586.00 |
| 2 | Japón | 908 500 | 2,531,447.00 |
| 3 | Federación de Rusia | 634 786 | 586,605.00 |
| 4 | Italia | 444 844 | 1,606,984.00 |
| 5 | Francia | 335 433 | 988,438.00 |
| 6 | México | 333 212 | 600,956.00 |
| 7 | Reino Unido | 280 166 | 706,823.00 |
| 8 | Canadá | 255 000 | 484,480.00 |
| 9 | Alemania | 215 775 | 746,487.00 |
| 10 | Corea, República de | 206 711 | 464,006.00 |

Fuente: FAOSAT, 2007

1.3 Panorama en el trópico latinoamericano

En el trópico de Latinoamérica, el desarrollo de los sistemas de pastoreo se ha sustentado casi en su totalidad en la adopción de esquemas tecnológicos basados en la explotación de especies de gramíneas en monocultivo, sin tener en cuenta las consecuencias negativas que este tipo de agricultura produce en el medio ambiente y en el ecosistema en general, además de ser sistemas poco estables y de baja sostenibilidad. (Rodríguez, 2008)

Los problemas que ha generado esta forma de crecimiento agropecuario son múltiples, pero su impacto está relacionado principalmente con la limitación de la biodiversidad, la deforestación, la erosión y la promoción de sistemas de cultivo altamente dependientes de la utilización de agroquímicos en elevados porcentajes. Por otro lado, estos sistemas no han demostrado una alta eficiencia en el trópico, donde la productividad de los rumiantes por superficie es baja. (Rodríguez, 2008)

1.4 Panorama en el país

1.4.1 Localización y desarrollo del Ecuador

Ecuador, limita con Colombia hacia el Norte y Noreste, con Perú hacia el Sur y Sureste y con el océano Pacífico hacia el Oeste. Se encuentra ubicado entre los paralelos 1° 20' N y 4° 58' S, y 75° 10' y 81° 10' W Figura 2. Su capital es Quito. Su superficie es de 283 561 km². (Vera, 2004)

Figura 2. Localización Ecuador



Fuente: Vera, 2004.

La población de Ecuador, de la cual el 62 por ciento es urbana, fue estimada en el año 2000 en 11 900 000 habitantes por el Instituto Geográfico del Ejército, se indica además que la población se caracteriza por un alto porcentaje de mezcla de razas (mestizos) e indígenas: de hecho, los mestizos forman el 55 por ciento de la población, los amerindios 25 por ciento, los caucásicos 10 por ciento y los negros 10 por ciento (Vera, 2004).

Ecuador es un país predominantemente agropecuario (Vera, 2004) a pesar de que el petróleo se ha transformado en la principal fuente de ingresos y que la industria se ha expandido substancialmente.

La agricultura emplea 32 por ciento de la fuerza de trabajo y provee del 13 al 17 por ciento del Producto Interno Bruto PIB nacional. Además, la producción animal contribuye aproximadamente con un tercio de esa cantidad. El autor menciona que el área bajo cultivo es de 3' 100. 000 ha, cerca del 9.3 por ciento del área del país (Vera, 2004).

Las pasturas permanentes cubren 18 por ciento del país, las selvas cerca del 43 por ciento, mientras que 30 por ciento son montañas inhabitadas (Vera, 2004).

1.4.2 Ganadería de carne en el Ecuador

El ganado de carne principalmente se desarrolla en la costa ecuatoriana. y/o ganado de doble propósito.

El ganado de carne se mantiene en sistemas extensivos, permaneciendo la mayor parte del año al aire libre y alimentándose a diente del forraje que proporcionan los prados, montes y dehesas, complementando con forrajes conservados solamente en fases de altas necesidades de las hembras ó en épocas de escasez de pastos. (III Censo Agropecuario, 2001)

Según el III Censo Nacional Agropecuario (2001), se indica que actualmente en el Ecuador, la ganadería de carne de pequeños productores se ve muy mermada como consecuencia de la productividad y rentabilidad causada por una serie de factores relacionados entre sí, como por ejemplo, la no implementación de Políticas Agropecuarias del Gobierno acorde a la situación del país. Se mencionan algunas causas, entre otros:

- El nivel de producción agropecuaria en el Ecuador se ve afectado por varios agentes, con una escasa o inexistente fertilización de los suelos, alimentación animal deficiente como resultado de las variaciones estacionales; pero más que nada, por la carencia de nociones técnicas por parte de los posibles o reales productores
- Insuficiente dirección técnica y transferencia de tecnología por parte del Gobierno.
- Baja inversión en el sector ganadero a nivel gubernamental.
- Desconfianza del propietario en la rentabilidad de la inversión.

- La migración de los campesinos hacia las grandes ciudades perjudica al sector ganadero.
- El precio que recibe el producto. (III Censo Nacional Agropecuario, 2001).

El consumo *per capita* de carne bovina en el Ecuador se estima alrededor de 10 kg por año, según (FAO, 2007), ligeramente superior al promedio mundial, pero muy bajo si se compara aún con otros países en vías de desarrollo. Dado el estancamiento en la producción y el crecimiento de la población humana, es claro que ha descendido significativamente.

Las especies indicadas se adaptan al medio y se utilizan para la producción de leche y carne. El tipo de ganado que explotan está representado especialmente por cruces de razas cebuinas con raza criolla, y en bajos porcentajes razas puras, especializándose en la producción de leche y carne en un 24 % y para doble propósito el 76 %, especialmente en la costa (CNA, 2001).

Según el III Censo Nacional Agropecuario (2001), otros factores, entre los que destacan la publicidad, el valor agregado y una comercialización más desarrollada (presentación, cortes especializados, para supermercados, presencia en puntos de venta, incorporación en restaurantes, modalidad de comidas rápidas, entre otras).

A nivel de lo que es oferta, la gran mayoría de los productores ha optado porque sus unidades de producción sean de doble propósito y no se presenta una producción especializada de ganado de carne; en el país, se da el caso de ganaderías con retornos muy bajos de la inversión, a consecuencia de su deficiente manejo administrativo - productivo (III Censo Nacional Agropecuario, 2001).

A criterio de muchos productores las utilidades se han contraído; pero a criterio de especialistas de mercado, el problema pasa por la deficiencia productiva y las tendencias del mercado a pesar que han marcado la oferta y demanda; para el consumo de carne no se registran cambios drásticos en cuánto a posibles bajas en la demanda (CNA, 2001).

1.4.3 Situación de la ganadería de carne en el Ecuador

Como se puede observar en el Gráfico 1, el porcentaje de pastos naturales en montes y bosques es significativo, pese a esto, se está incentivando a los propietarios de las ganaderías la introducción de nuevas variedades de pasto que se adapten a las condiciones climáticas de la zona, con una mayor producción de biomasa, como es el caso de la *Brachiaria decumbens* en la región trópico- húmedo.

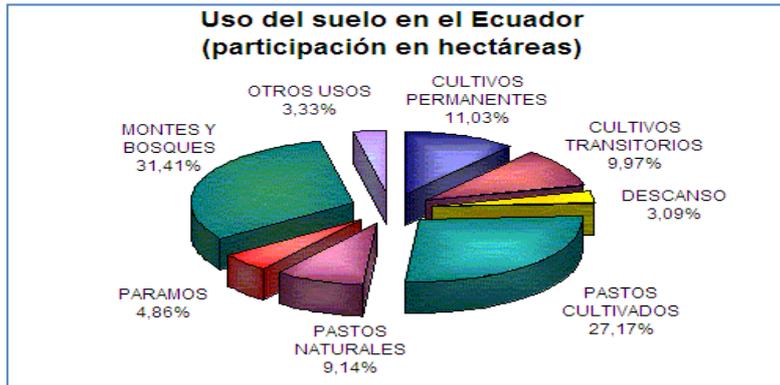
Es importante anotar los cambios de las condiciones climáticas, el calentamiento global, explotación indiscriminada de los bosques tropicales, dando como resultado la disminución de las precipitaciones de lluvia (III Censo Nacional Agropecuario, 2001).

Uso del suelo en Ecuador

Como se observa en el Gráfico 1, el sector agropecuario aporta con alrededor del 15 % al Producto Interno Bruto (PIB).

Además, la referencia al uso del suelo en el Ecuador, solamente un 27.17 % pertenece a pastos cultivados; y, un 9.14 % a pastos naturales (III Censo Nacional Agropecuario, 2001).

Gráfico 1. Uso del suelo en el Ecuador

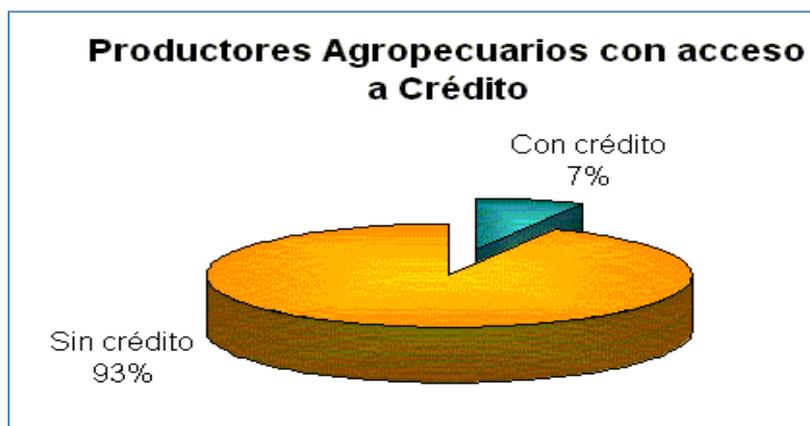


Fuente: (III Censo Nacional Agropecuario, 2001).

1.4.4 Crédito

En el Gráfico 2 se puede observar que los créditos agropecuarios se adjudican solamente en un 7 %, las propiedades agropecuarias que no reciben, se consideran en un 93 %. Se debe aplicar los créditos tomando en cuenta una buena orientación técnica (crédito dirigido especialmente con profesionales del área agropecuaria) en lo que se refiere a los programas de producción animal, se mejoraría significativamente los parámetros de producción (III Censo Nacional Agropecuario, 2000)

Gráfico 2. Productores Agropecuarios con acceso a crédito

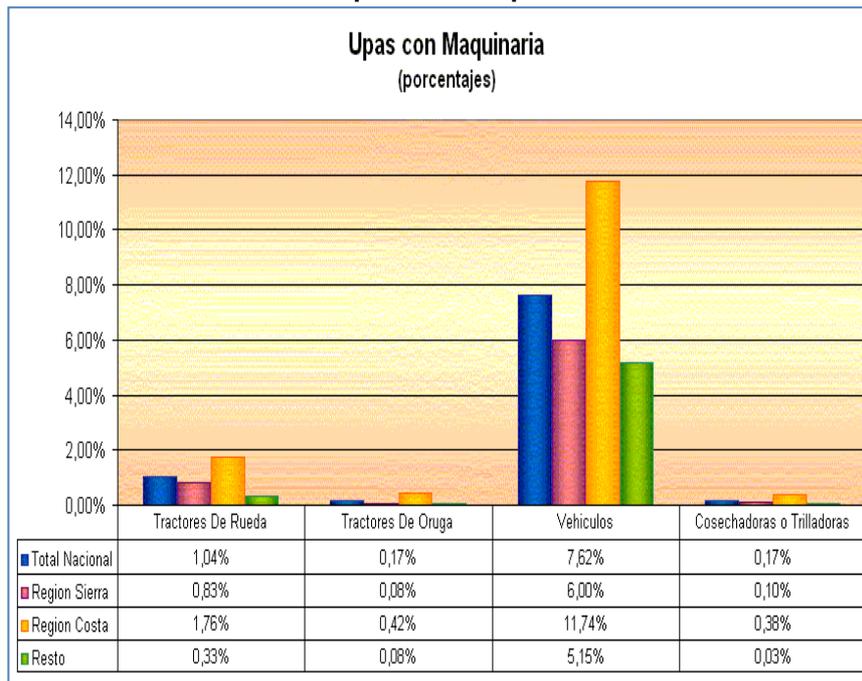


Fuente: (III Censo Nacional Agropecuario, 2001).

1.4.5 Mecanización del país

En el Gráfico 3 se observa la mecanización de dos regiones del Ecuador: región Costa y Sierra. En la costa del Ecuador está más mecanizada, y esto se da por el tipo de cultivo: arroz, maíz y soya, además por las condiciones geográficas (III Censo Nacional Agropecuario, 2001).

Gráfico 3. Upas con maquinaria

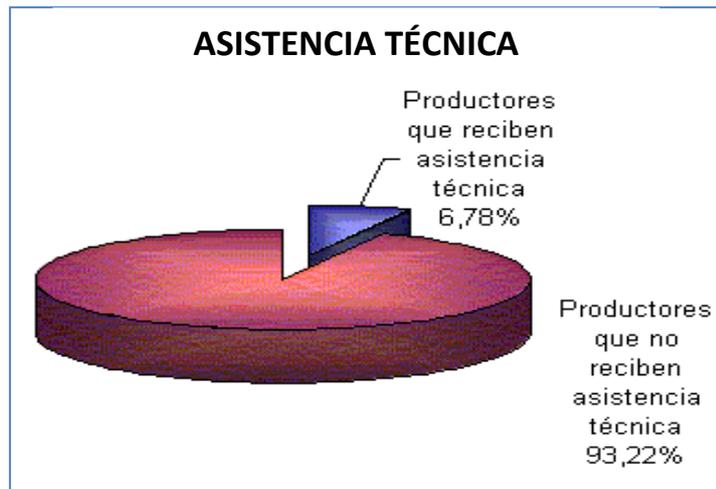


Fuente: (III Censo Nacional Agropecuario, 2001).

1.4.6 Asesoría tecnológica

En el Gráfico 4 se puede observar claramente la falta de profesionales involucrados directamente con el agro, lo que significa que los parámetros de producción son muy bajos comparados con otros países de la región.

Gráfico 4. Asistencia Técnica



Fuente: (III Censo Nacional Agropecuario, 2001)

1.5 Niveles de Educación

En el Gráfico 5 se observa el nivel de instrucción de los productores agropecuarios del Ecuador.

Este Gráfico refleja que la educación técnica que tienen nuestros ganaderos es deficiente, lo que es significativo para conseguir baja rentabilidad en sus programas de producción.

Gráfico 5. Nivel de Instrucción de los Productores Agropecuarios

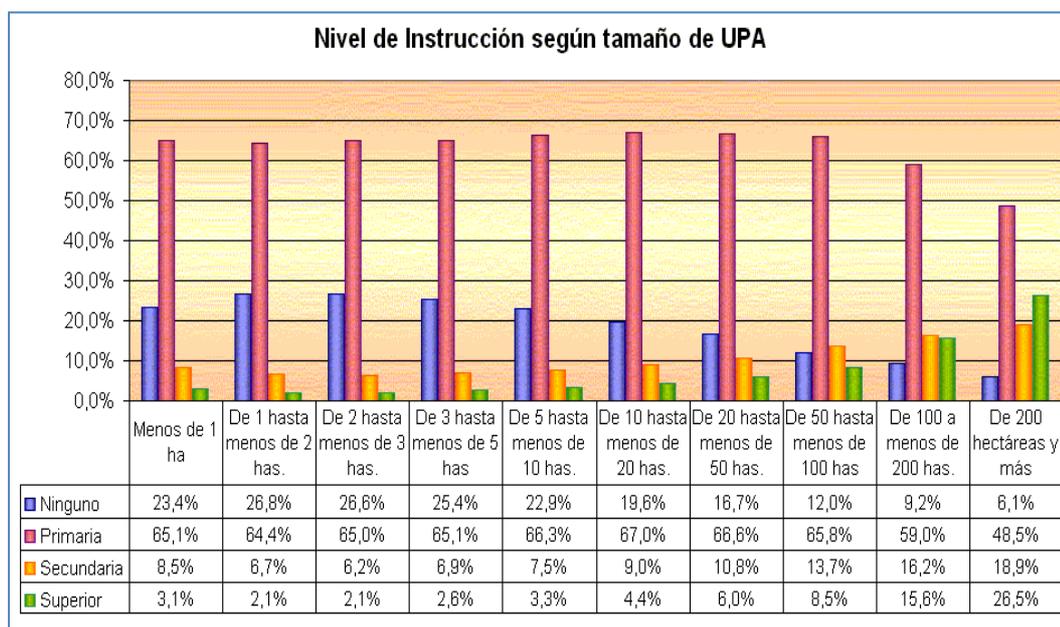


Fuente: (III Censo Nacional Agropecuario, 2001)

1.5.1 Nivel de instrucción

Como se puede observar el Gráfico 6, el Nivel de Instrucción según el tamaño de la Unidad de Producción Agropecuaria (UPA), es deficiente el cual repercute directamente en el desarrollo agropecuario del región y del país.

Gráfico 6. Nivel de instrucción según tamaño de UPA

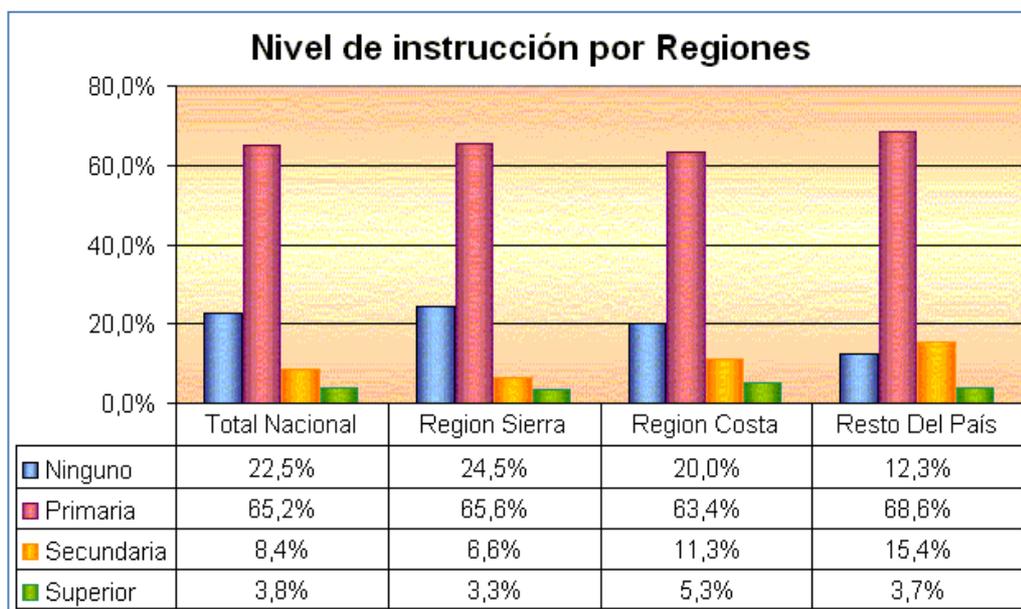


Fuente: (III Censo Nacional Agropecuario, 2001).

1.5.2 Niveles de instrucción por regiones

El Gráfico 7 demuestra que el nivel de instrucción es similar en la región costa y en la sierra considerando el nivel primario, un poco más en referencia al nivel secundario en la costa, y en ambas regiones el nivel superior es deficiente.

Gráfico 7. Nivel de instrucción por regiones

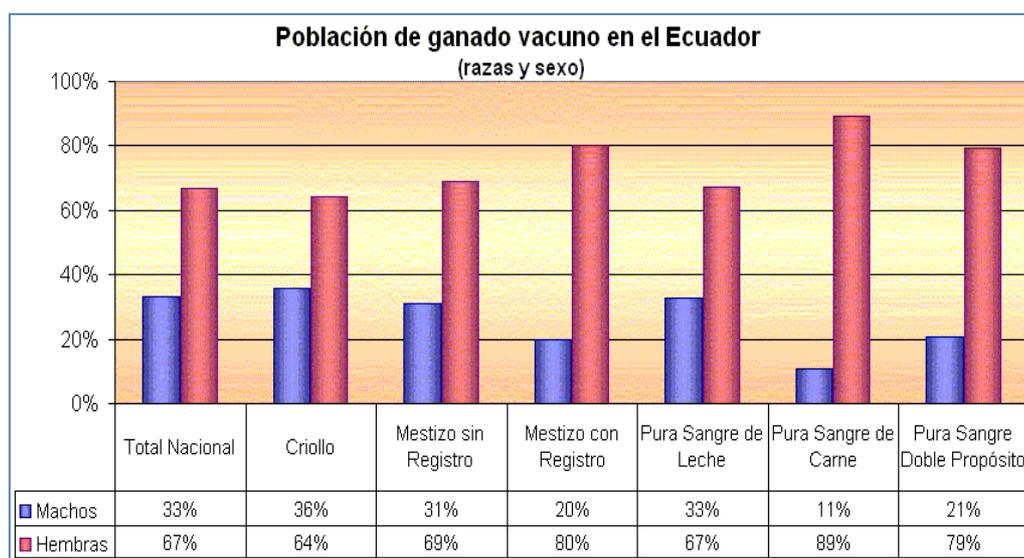


Fuente: (III Censo Nacional Agropecuario, 2001).

1.6 Población de ganado vacuno en el Ecuador

Como se puede observar en el Gráfico 8, el ganado criollo es el que predomina en la ganadería ecuatoriana, por lo tanto, de debería introducir razas pura sangre para elevar los parámetros de producción.

Gráfico 8. Población de ganado vacuno en el Ecuador



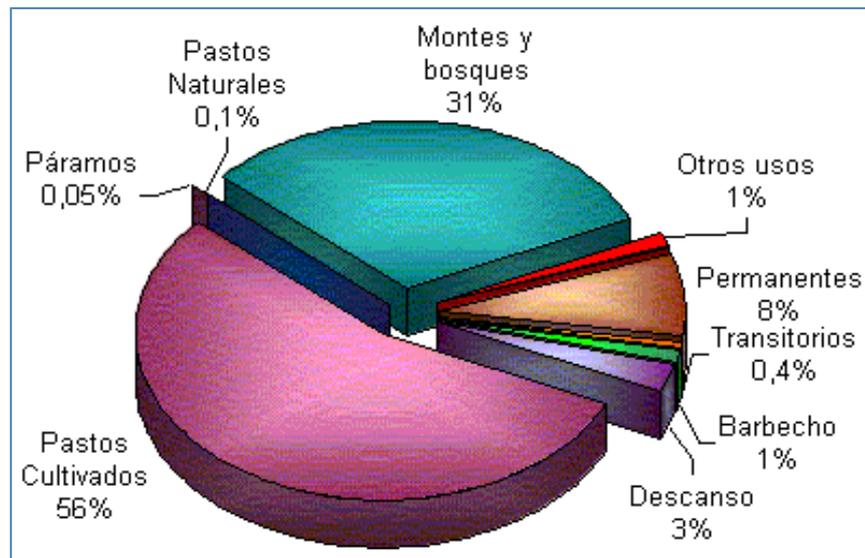
Fuente: (III Censo Nacional Agropecuario, 2001)

1.7 Otros datos estadísticos.

1.7.1 Uso principal del suelo

Como se observa en el Gráfico 9, en la mayoría de las regiones del Ecuador apenas el 56 % están cultivadas con pasto de diferentes especies.

Gráfico 9. Uso principal del suelo

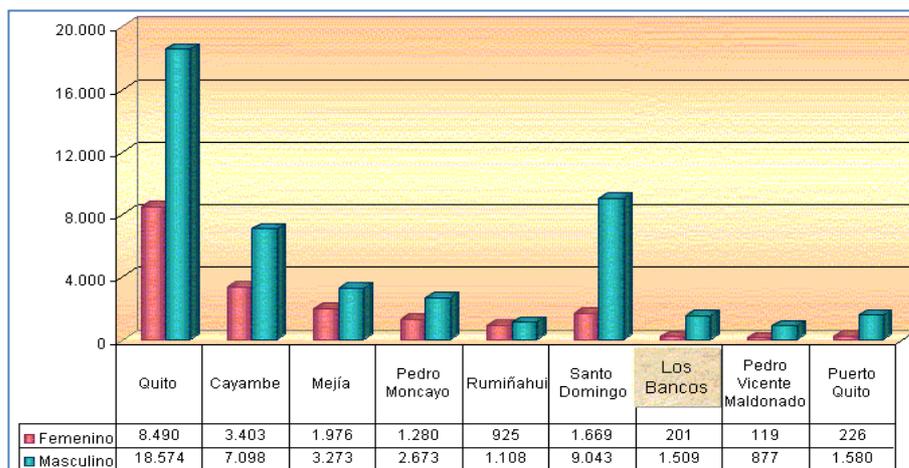


Fuente: (III Censo Nacional Agropecuario, 2001).

1.7.2 Sexo de la persona productora

Como se aprecia en el Gráfico 10, de la misma manera que en la mayoría de las regiones del país, son los hombres los que están más involucrados directamente en el sector agropecuario en el cantón San Miguel de Los Bancos.

Gráfico 10. Equidad de género

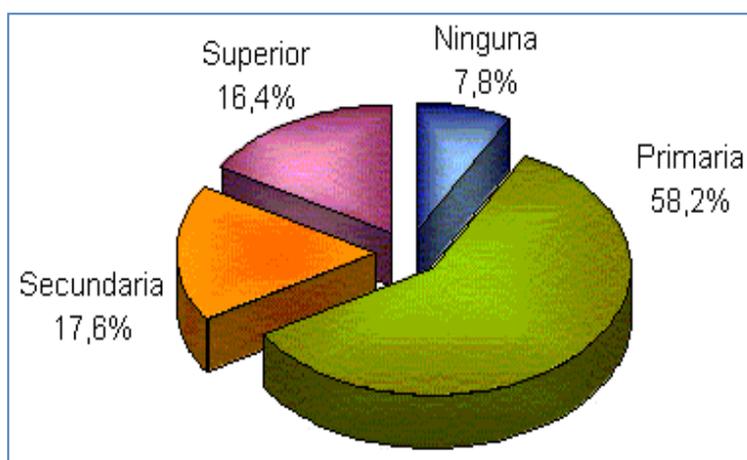


Fuente: (III Censo Nacional Agropecuario, 2001).

1.7.3 Nivel de instrucción de los productores agropecuarios

El Gráfico 11 evidencia que el nivel de instrucción de los productores agropecuarios es demasiado bajo, lo que incide directamente en los parámetros de producción.

Gráfico 11. Nivel de instrucción cantón San Miguel de Los Bancos (Según tamaño de UPAS)

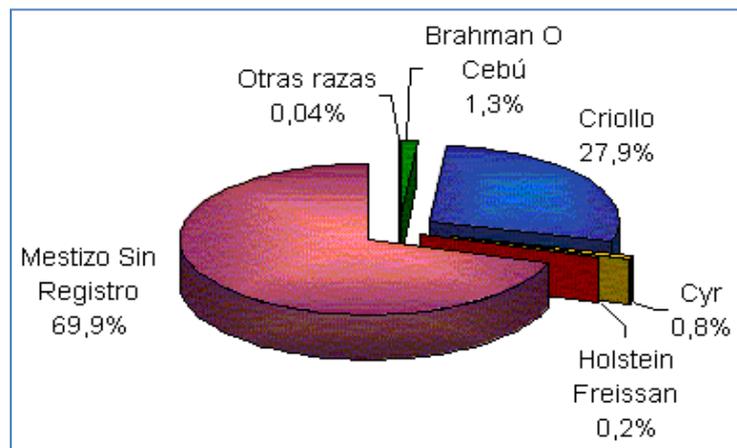


Fuente: (III Censo Nacional Agropecuario, 2001).

1.7.4 Participación por raza

El Gráfico 12 evidencia que la participación por razas de ganado bovino en el cantón San Miguel de los Bancos al igual que en otras regiones del país, el ganado mestizo sin registro es el que más prevalece.

Gráfico 12. Participación por raza en el cantón San Miguel de Los Bancos



Fuente: (III Censo Nacional Agropecuario, 2001).

1.8 SITUACIÓN GANADERA EN EL CANTÓN DE SAN MIGUEL LOS BANCOS

En la zona de Los Bancos, los pastos nativos están desapareciendo, lo que ha significado que los agricultores de la región busquen nuevas alternativas.

Hace unos 10 años atrás el pasto nativo *Paspalum dilatatum* era el pasto principal de la zona; en los actuales momentos la mayoría de los pastizales de las fincas están cultivados con *Brachiaria decumbens* (Dato de los autores en base a encuesta realizada en el sector Bernabé, perteneciente al cantón San Miguel de Los Bancos, provincia del pichincha).

Tabla 2. Información de ganaderos del sector Bernabé

| | Propietario | Nombre de hacienda | No. Hectáreas | |
|----|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| | | | <i>B. decumbens</i> | <i>P.dilatatum</i> |
| 1 | Eduardo Moncayo | Rancho Zapotillo | 60 | 60 |
| 2 | Víctor Álvarez | NN | 150 | |
| 3 | José Guarderas | Rancho San Antonio | 180 | |
| 4 | José Curiraca | Playas del Blanco | 30 | |
| 5 | Enrique Lata | NN | 60 | |
| 6 | Bernabé Lata | NN | 30 | 30 |
| 7 | Eduardo Jácome | NN | 200 | |
| 8 | Byron Landázuri | NN | 80 | |
| 9 | NN | Rancho Tolherina | 100 | |
| 10 | Juan Lata | NN | 30 | |
| 11 | Abrahán Lata | NN | 30 | |
| 12 | Rigoberto Chapa | NN | 50 | 30 |
| 13 | Francisco Zurita | NN | 44 | |
| 14 | Vinicio Molina | NN | 60 | |
| 15 | Alberto Saquicela | NN | 80 | |
| 16 | Jorge Andrade | NN | 300 | |
| 17 | José Gaybor | NN | 40 | |
| 18 | Eduardo Moncayo | NN | 70 | |
| 19 | Manuel Curisaca | NN | 60 | |
| | TOTAL | | 1 654 | 120 |

Fuente: Los Autores

Como se observa en la Tabla 2, la cantidad de hectáreas de *Paspalum dilatatum* es significativa, sin embargo, se está incentivando a los propietarios de las ganaderías a la introducción de nuevas variedades de pasto que se adapten a las condiciones climáticas de la zona, con una mayor producción de biomasa, como es el caso de la *Brachiaria decumbens* en la región trópica-húmeda. Es importante anotar los cambios de las condiciones climáticas, explotación indiscriminada de los bosques tropicales, dando como resultado la disminución de las precipitaciones de lluvia.

A partir del año 1992, en la zona de la parroquia San Bernabé, del cantón San Miguel de Los Bancos de la provincia de Pichincha, los ganaderos comenzaron a sembrar las variedades del género *Brachiaria*, siendo la variedad *decumbens* la que mejor se adapta en la zona de estudio, reemplazando al *Paspalum dilatatum* que es el pasto de uso tradicional de la zona.

Como todo pasto, el valor nutritivo de la especie *Brachiaria* depende de la fertilidad del suelo, de las condiciones climáticas, de la edad fisiológica y del manejo al que esté sometida. A medida que la planta madura, la producción de los componentes digestibles, como los carbohidratos solubles, la proteína y los minerales, tienden a bajar su concentración y el aumento de la fibra.

Puesto que la motivación principal para realizar este proyecto era mejorar la situación socio económica de la región, aplicando el mejoramiento de la cobertura vegetal con el incremento de las especies que se adaptan mejor a la zona y reportan mayor rendimiento; y, por lo expuesto anteriormente, se puede deducir que la especie *Brachiaria* es el pasto que mejor se adapta a la zona estudiada.

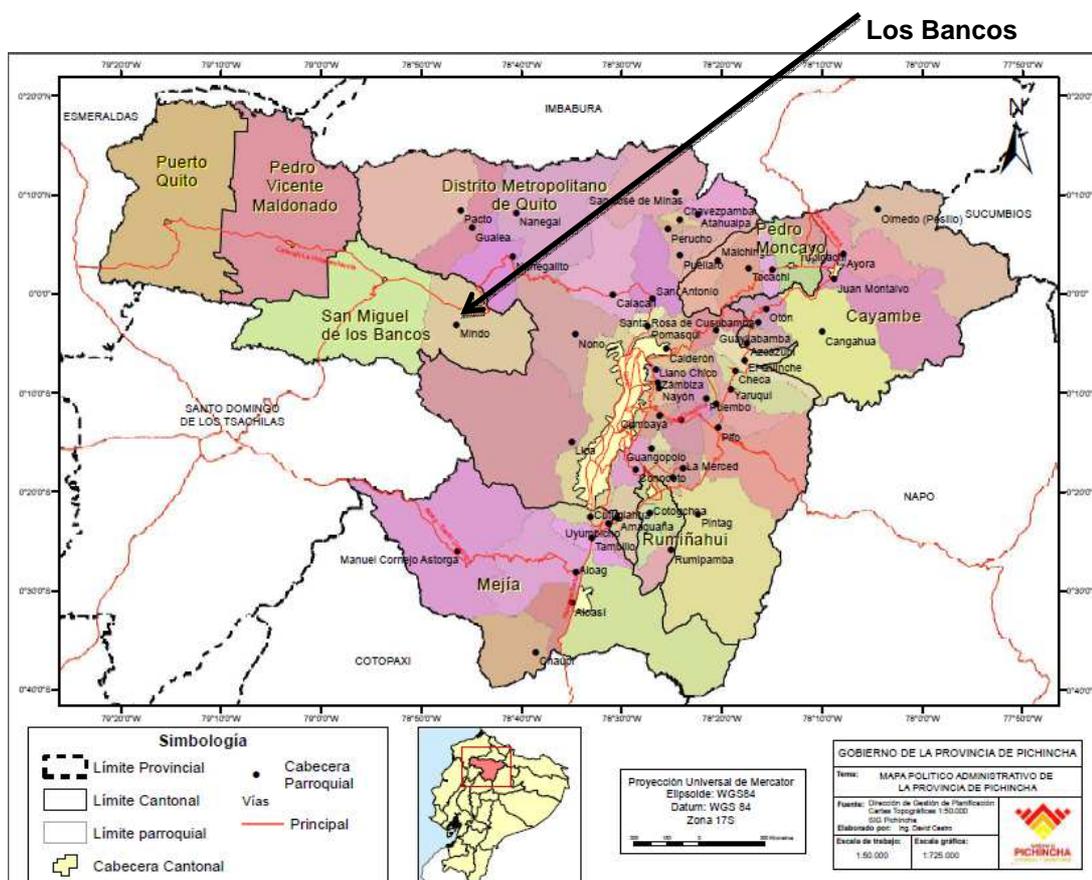
1.8.1 Identificación del producto del proyecto

El presente trabajo de investigación se realizó en el cantón San Miguel de Los Bancos, provincia de Pichincha, en la que tradicionalmente se ha empleado el pasto *Paspalum dilatatum* sin tener una respuesta favorable en la crianza y desarrollo del ganado bovino.

La propuesta es utilizar el pasto *Brachiaria decumbens* como patrón de reemplazo al *Paspalum dilatatum* en el subtrópico húmedo, en razón de que su adaptación en la zona ha sido favorable y es de interés investigar su comportamiento para el engorde de ganado bovino en pastoreo permanente, al compararlo con el *Paspalum dilatatum* y comprobar con qué tipo de pasto tropical el animal proporciona mejor respuesta.

De tal manera se consideró realizar una investigación en la producción de carne en sistema de pastoreo permanente con animales en el trópico húmedo, utilizando los pastos *Brachiaria decumbens* y el *Paspalum dilatatum*, que son los que predominan en la zona.

Gráfico 13. Caracterización del cantón San Miguel de Los Bancos



Fuente: Gobierno de Pichincha, 2015

La parroquia de San Miguel de Los Bancos fue creada mediante Acuerdo Ministerial del 2 de abril de 1971, siendo Presidente de la República el Dr. José María Velasco Ibarra y su cantonización se lleva a cabo mediante Decreto No. 115 del 14 de febrero de 1991, siendo Presidente el Dr. Rodrigo Borja Cevallos. (AME, 2015)

Está poblado por descendientes de colonos orenses, lojanos y manabitas. El 60 % de su topografía es plano e irregular.

Se ha estimado conveniente realizar el proyecto acorde a la realidad del desarrollo actual del sistema de producción de carne bovina en la parroquia

San Bernabé, Playa del Blanco, cantón San Miguel de los Bancos de la provincia de Pichincha. (AME, 2015)

En la zona San Miguel de los Bancos del trópico húmedo se comparará el comportamiento del ganado bovino de carne empleando dos tipos de pasto *Brachiaria decumbens* y *Paspalum dilatatum*.

- **Ubicación:** Se encuentra ubicado a 94 kilómetros de la ciudad de Quito.
- **Límites:** Al norte, Puerto Quito, Pedro Vicente Maldonado y el Distrito Metropolitano de Quito; al sur y oeste, el cantón Santo Domingo de los Tsáchilas; y, al este, el Distrito Metropolitano.
- **Superficie:** 86.459.3 ha
- **Población:** 17.614 habitantes
- **Temperatura media:** 16 a 22 °C
- **Altitud:** 550 a 1 800 msnm
- **Pluviometría:** 3 000 mm/año
- **Clima:** El cantón tiene un clima bastante lluvioso y por su ubicación geográfica en la ceja de montaña se observa con frecuencia la formación de neblina con una humedad promedio de 95 %. (AME, 2015)

1.8.2 División político-administrativa

San Miguel de Los Bancos es uno de los 9 cantones de la provincia de Pichincha ubicado en la zona noroccidental. Consta de dos Parroquias: Mindo y la cabecera cantonal **San Miguel de Los Bancos**, además, posee 52 centros poblados entre comunidades, recintos y cooperativas distribuidas en toda la geografía cantonal, siendo las más importantes San Bernabé, Ganaderos Orenses, San José de Aloya, Pueblo Nuevo, entre otros. (AME, 2015)

1.8.3 Recursos e hidrografía

En el territorio cantonal se encuentra un importante recurso natural como es, el Bosque Protector Mindo-Nambillo, el mismo que tiene una superficie total de 19 200 ha de las cuales 8 596 ha se encuentran en Mindo. Una gran superficie del área cantonal se encuentra ocupada de pastizales, ya que la principal actividad del cantón es la ganadería que se desarrolla en 22 600 ha. (AME, 2015)

Uno de los principales recursos de San Miguel de Los Bancos es el hídrico, en su territorio se originan un sin número de riachuelos y pequeñas vertientes que dan paso a ríos de considerable tamaño como por ejemplo: los ríos Santa Rosa, río Nambillo, río Mindo, río Cinto, río Saloya, río Canchupí, Estero la Sucia, río Bagasal, río San Antonio, los que confluyen para formar el río Blanco; además, el río Caoní alimentado por los ríos Jordán y río Achiote. En el sector norte del territorio nacen el río del Oso y el río Tatala que alimentan al río Pachijal y éste a su vez al río Guayllabamba al igual que al río Pitzara. (AME, 2015)

La disposición del recurso hídrico proveniente de los ríos que circundan la propiedad, hacen de la hacienda una zona privilegiada para conseguir animales de buen desarrollo. Toda esta idea de desarrollo se volverá incontrolable si las condiciones adversas no tienen límites, así es el caso de la erosión y desertificación, pobreza extrema, migración en aumento y otros. Otra de las razones por la que se desarrolló este proyecto fue aumentar la baja rentabilidad en el sistema de producción de ganadería de carne en el subtrópico ecuatoriano; la misma que nos ha llevado a tomar decisiones que estén acorde con el desarrollo socioeconómico del Ecuador, es decir mejorar los parámetros de producción a través de la implementación de un sinnúmero de factores que nos permitan seguir sosteniendo el programa especialmente en los pequeños ganaderos. (AME, 2015)

1.9 Hoja de vida del rancho “Niño Blanco”

El Rancho “Niño Blanco”, se constituye en el año 1982 con la compra de 94 ha de tierras no cultivadas en la rivera derecha de Río Blanco, con el propósito de desarrollar un sistema de producción ganadera, luego se incorporaron 50 ha. En los actuales momentos, la hacienda cuenta 140 ha de pastizales y una ganadería de 160 animales más un bosque protector de 10 ha.

Inicialmente se desarrolló el Rancho “Niño Blanco” implementando el proyecto mediante el cultivo de pastos de acuerdo a la zona. Entre los pastos seleccionados se encontraban el *Paspalum dilatatum* y el *Panicum maximum* pero debido a que es una zona subtropical con alta pluviosidad, éste último no fue el de mejor opción. Sin embargo, en los actuales momentos se está introduciendo la especie *Brachiaria decumbens* con excelentes resultados, reemplazado el 60 % de los pastizales del *Paspalum dilatatum*.

1.9.1 Zona de influencia

La zona de influencia del proyecto es el cantón San Miguel de Los Bancos, específicamente la parroquia San Bernabé, puesto que allí se encuentra ubicado el Rancho “Niño Blanco”, que es el lugar donde se desarrolló la investigación.

1.9.2 Demanda insatisfecha

Luego de hacer la revisión a nivel de oferta y demanda del mercado se puede señalar que debido al panorama mundial la producción aumentará 1.7 % por año hasta el 2016. Esto, como es de suponerse, tendrá un efecto positivo sobre la producción ecuatoriana, la misma que también puede incrementarse pese a los problemas presentados en años anteriores. El mayor crecimiento se dará sobre todo en China, Brasil e India (FAO, 2007).

Debido a que el 80 % del aumento de la demanda mundial será en países en desarrollo debido a mayores ingresos y diversificación de los hábitos

alimentarios de la carne bovina, tendrá un mayor crecimiento de la demanda, sobre todo por el incremento de importaciones que crecerá en Asia y Oriente Medio; además se prevé que Brasil, EE.UU, Canadá, Argentina y Australia serán los mayores exportadores (FAO 2007).

1.9.3 Producto

Con fines comerciales, el producto obtenido para este proyecto, serán animales para el faenamiento.

El ganado será vendido en pie y no será faenado debido a que, como se indicó con anterioridad, la mayor cantidad de centros de faenamiento son municipales y los costos de instalación de un centro que cumpla con todos los requerimientos sanitarios requeridos demandan una alta inversión.

Hay que destacar que por los vínculos comerciales que tiene el interesado con comercializadoras nacionales, puede negociar el ganado en pie, puesto que la venta de carne faenada implica otros costos y otras condiciones de carácter fitosanitario.

1.10 Descripción del objeto de la investigación

Hoy por hoy, la producción y crianza de ganado de carne atraviesa un escenario crítico debido a un sin número de variables (algunas ya citadas anteriormente) que inciden en la sostenibilidad de la producción de carne, así tenemos:

La compra-venta de animales con intermediarios ha sido un inconveniente complicado, que ha incidido en el precio y comercialización del producto. Por la falta de un correcto manejo técnico, la calidad de los animales de abasto es deficiente.

Debido a la ausencia de controles por parte de los pequeños ganaderos, además de no contar con asesoramiento técnico adecuado, la rentabilidad en el sistema de producción es baja.

Las autoridades correspondientes deben proponer políticas claras que favorezcan al sostenimiento sustentable de la producción de carne.

Una razón valiosa para efectuar el presente proyecto es la de mejorar la situación socio-económica de la localidad y consiguiendo lograr una buena cobertura vegetal, y; además el incremento de especies de pasto mejorados que se adapten a la zona y produzcan mayor cantidad de biomasa.

Para llevar a cabo este proyecto se aplicó alternativas tecnológicas, así como la selección de los animales, escogidos para el sistema de producción.

Utilizar los pastos que más se adaptan a la zona de acuerdo a las actuales condiciones climáticas, para producir carne en toretes de engorde a pastoreo libre en menor tiempo y mejor calidad del producto terminado, introduciendo gramíneas como la *Brachiaria decumbens*, la misma que se adapta muy bien en la zona donde se realizó esta investigación.

La alimentación animal es la acción y efecto de suministrar a los animales los requerimientos necesarios para el mantenimiento y producción, considerada en la producción ganadera una de las actividades más importantes de la gestión, representando un promedio superior al 50 % en relación al costo total de inversión, determinando por consiguiente, que cuanto más criterio técnico tenga el productor, mayores son las posibilidades de mejorar la eficiencia de una empresa.

Además, consideramos como factor principal, que al no emplear la tecnología apropiada para manejar y aprovechar racionalmente los recursos forrajeros; y, que la selección correcta y la combinación adecuada de los ingredientes alimenticios hacen posible una alimentación económica, en razón de que se está mejorando la eficacia alimenticia, elevando la producción y la

productividad, consecuentemente asegurando la rentabilidad de las empresas pecuarias, dedicadas a desarrollar ganado de engorde.

La organización de los hatos ganaderos y el buen manejo ayudarán a disminuir los efectos de las condiciones adversas del clima permitiendo un mejor uso de los recursos aprovechables; y, dentro del buen manejo, van relacionadas prácticas como el mejoramiento de la alimentación y el control sanitario.

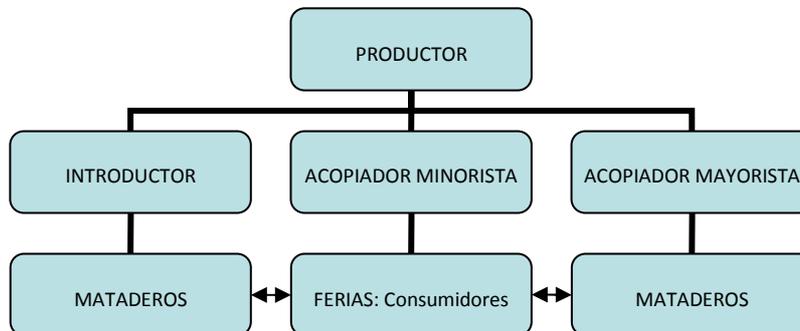
1.10.1 Características del mercado

Al iniciar esta propuesta se hizo un análisis del mercado en la feria de ganado de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, que es la más grande del Ecuador, además, visitando los supermercados de Guayaquil y Quito, áreas donde funcionan camales y comunas cercanas al centro de producción. Como es conocido uno de los problemas que afecta la ganadería del Ecuador es el sistema de comercialización. EL mismo que incorpora un sinnúmero de intermediarios, que van desde el productor al consumidor final afectando directamente al productor ganadero.

El ganado generalmente se lo comercializa en pie, por falta de centros de acopio, en mutuo acuerdo entre comprador y vendedor este a su vez lo comercializa en la feria ganadera. El introductor lo desposta en el camal y lo comercializa directamente en las tercenas o supermercados. El tercenista lo vende directamente al consumidor; a un precio q varía entre 3 y 4 dólares la libra.

La cadena quedaría de esta manera:

Canales de comercialización de ganado de abasto en la zona del proyecto



Fuente: los autores

El producto será la carne de ganado bovino y se comercializará en los lugares señalados anteriormente.

1.11 Importancia de la ganadería de carne

La FAO (2007) destaca en la región andina a Ecuador como el segundo productor de leche (21 %) y el tercer productor de carne (12 %).

Para llevar a cabo este proyecto participará el género aplicando alternativas tecnológicas, para elevar la cantidad de biomasa, aplicación fertilizante natural con la distribución de las heces, la selección de los animales con un similar peso y sexo escogidos para la aplicación de este trabajo de investigación (FAO. 2007).

Se llevó a cabo un plan de contingencia para sobrepasar una serie de inconvenientes, entre los más notables, cambiar la forma de pensar del personal del campo de la hacienda y que sean ellos los que comuniquen a nivel zonal sobre las ventajas positivas, consiguiendo de esta manera, mejorar el desarrollo de los animales (FAO. 2007).

Entre las principales limitaciones para el desarrollo de las UPAS (Unidad de Producción Agropecuaria) se las puede identificar las siguientes:

- Desconocimiento de la problemática y potencialidades específicas de cada zona, debido a la incompleta zonificación agroecológica y socioeconómica del Ecuador. No existen parámetros técnicos confiables, en razón de que se obtuvieron con la no participación de productores de las diversas zonas.
- El escaso conocimiento de los objetivos y aspiraciones de los productores, al no existir información sobre la calidad y uso de recursos de las UPAS; y al desconocerse el desempeño biológico animal-económico no es posible llegar a una interpretación cuantitativa de sus limitaciones que permitan establecer parámetros de producción mejorados.
- Deficiente servicio de asistencia técnica, en particular en las instituciones del sector público debido a la ausencia de mecanismos eficaces de información técnica y a la escasa coordinación entre investigadores, extensionistas y productores.
- Insuficiente transferencia de tecnología a los principales actores del desarrollo pecuario en especial a nivel de medianos y pequeños productores, puesto que estos programas no responden a sus verdaderas necesidades, dado el desconocimiento de las condiciones ecológicas y socioeconómicas de cada región. (FAO. 2007).

1.12 Preguntas de investigación

¿Qué pasto –*Brachiaria decumbens* vs. *Paspalum dilatatum*- es el más adecuado para la zona del cantón San Miguel de Los Bancos, en la provincia de Pichincha- Ecuador?

¿Cuál es la ganancia de peso diaria en gramos en animales productores de carne, alimentados con pasto *Brachiaria decumbens* y *Paspalum dilatatum*?

¿Cuál es la biomasa vegetal de cada uno de los pastos?

¿Qué resultados se obtienen al evaluar el valor nutritivo de los dos tipos de pastos utilizados?

¿Cómo responden los pastos *Brachiaria decumbens* y *Paspalum dilatatum* en el engorde de ganado bovino de carne en la zona del cantón San miguel de Los Bancos; provincia de Pichincha?

¿Cuál es el incremento de peso en hembras y machos?.

En base a las preguntas propuestas se establecieron los siguientes objetivos:

1.13 Objetivos

1.13.1 Objetivo general

Comparar dos tipos de pastos *Brachiaria decumbens* y *Paspalum dilatatum* en condiciones de pastoreo permanente con ganado de carne en Trópico Húmedo.

1.13.2 Objetivos específicos

- Determinar el incremento de peso en animales de 7 meses de edad en adelante durante la época de verano.
- Comparar el incremento de peso en hembras y machos.
- Establecer la biomasa vegetal de cada uno de los pastos.
- Evaluar el valor nutritivo de los dos tipos de pastos empleados.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Conceptos generales

Pereira (2012), indica que la forrajicultura es la ciencia y el arte de planificar y dirigir el uso de los pastizales para obtener suficiente forraje en cantidad y calidad que garantice la máxima cantidad de forraje para la alimentación de los animales de consumo humano. No sólo es un conjunto armónico de conocimientos (ciencia), sino también como conjunto de vías para llevar ese conocimiento a la práctica (arte), esta definición implica también que las practicas forrajeras solo deben considerarse suficientemente probadas cuando se conocen los resultados en términos de producción animal.

La ganadería que se desarrolla en el trópico latinoamericano se ha caracterizado por un ineficiente y bajos índices productivos por un sin número de factores tales como: técnicos, gerenciales y organizativos de los productores entre estos factores técnicos tenemos los genéticos, la baja calidad y el forraje utilizado, prácticas inapropiadas de manejo, adaptabilidad de los pastos en la zona entre otros (Bitar, 2010).

Pereira, (2012), también manifiesta que la importancia de los pastos y forrajes constituyen la fuente más económica de alimentación de los animales de granja, con un manejo adecuado pueden proporcionar los nutrientes para desarrollar las funciones de mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción.

En general los animales de granja: ovinos, caprinos, equinos bovinos, porcinos, entre otros, consumen especies forrajeras y su producto de cosecha, los cuales pueden aprovecharse directamente en pastoreo o suministrarse como forrajes frescos, conservados, henificado o ensilado. (Pereira, 2012),

Conforme lo cita el autor anterior, Pereira (2012), las especies forrajeras protegen el suelo contra la erosión, y en ocasiones pueden emplearse para la recuperación de áreas erosionadas. Para obtener altos rendimientos de forrajes y de productos animales los pastos deben manejarse como un cultivo permanente y así considerar otros factores inherentes al suelo, al clima, a las especies forrajeras y a las prácticas culturales. La forma más económica de alimentar al ganado es el pasto directo o consumo inmediato de productos en verde. No obstante es de gran consideración la fertilización de los terrenos para mayor productividad de los pastizales.

Pereira (2012), añadió que el manejo óptimo de los pastizales bajo criterios económicos y de persistencia debe tener como propósito fundamental mantener una carga animal alta durante la mayor cantidad de días sin afectar el pastizal y sin tener que recurrir a la suplementación o actividades que representen inversiones adicionales, y para esto, hay que tener claro que la calidad y cantidad del forraje varía sustancialmente durante el transcurso del año a través de los períodos de lluvia y sequía. El manejo de los pastizales tiene dos objetivos: obtener una producción ganadera máxima, sostenida y económica, y conservar y/o mejorar el recurso natural relacionado.

Pereira (2012), manifiesta que el manejo científico de los pastizales se basa en la premisa de que los pastizales pueden ser mejorados y pastoreados a perpetuidad por el ganado doméstico y que, al mismo tiempo, se puede obtener una cuenca de alta calidad, vida silvestre, recreación y, donde sea apropiado, productos forestales.

2.2. Clasificación taxonómica de las poáceas

A continuación se establece la clasificación taxonómica actual de las poáceas.

Tabla 3. Clasificación Taxonómica de Poáceas

| Taxonomía | Poácea |
|------------------|------------------|
| Reino | Vegetal |
| División | Angiosperma |
| Clase | Monocotiledóneas |
| Subclase | Macrantíneas |
| Orden | Graminales |
| Familia | Gramneae |

Fuente: Valdés; Dávila. 1995

2.2.1. Botánica de las gramíneas forrajeras

Carrero, (2012), señala que desde el punto de vista productivo, las fabáceas forrajeras cumplen un papel resaltante ya que además de ser una alternativa como fuente de proteína para la producción animal, aportan beneficio al sustrato tomando el nitrógeno libre y fijándolo al suelo.

Carrero, (2012), manifiesta que según su ciclo vital pueden ser anuales o perennes. En el medio natural y dependiendo de sus hábitos de desarrollo pueden presentar portes herbáceos, rastreros, trepadoras, arbustivas y arbóreas. La mayoría de las fabáceas forrajeras son nativas y espontaneas en nuestras zonas de producción, en ocasiones por el desconocimiento de su acción benéfica, se ven amenazadas por los productores, quienes al realizar prácticas de mantenimiento del pastizal como el control químico de malezas las perjudican. También es importante considerar el clima, región, tipo de explotación en la que se cultivan estos pastizales, en beneficio de una óptima producción.

Carrero, (2012), dice que respecto a las especies forrajeras introducidas, muy pocas han logrado superar las evaluaciones para ser reconocidas como cultivares comerciales que puedan persistir y producir bajo condiciones ambientales y sistemas de manejo predominantes en el trópico. Sin embargo, también hay que considerar las consecuencias de los cambios ambientales, de

tal manera que se puedan realizar las implementaciones de nuevas variedades de pastos.

De acuerdo con Bitar, (2010) las poáceas forrajeras juegan un papel importante en la nutrición del ganado bovino, especialmente si los asocia con otros vegetales como las fabáceas, ricas en proteínas, aumentando los parámetros de producción tanto de carne como de leche. También son fundamentales para la producción, la utilización de los subproductos del trigo (afrecho, salvado) maíz, arroz, (polvillo), caña de azúcar (melaza), sorgo. De tal manera que las gramíneas constituyen un grupo de familias botánicas que se adaptan a diferentes condiciones climáticas y regiones ya sean bajas (nivel del mar) como las partes más altas de las montañas y en diferentes tipos de suelo.

Por lo antes dicho, muchas veces se recomienda establecer bancos de proteína (fabáceas) para mejorar los parámetros productivos. (Bitar, 2010)

Las poáceas se agrupan en muchos géneros y especies en todo el mundo en forma temporal y permanente con una altura que varía desde los 10 cm hasta los 3 metros de altura, siempre relacionado a los cambios climáticos de la zona.

2.2.2. Los forrajes (poáceas) como soporte de la producción de carne

Franco, (2009) en su artículo de la revista Infortambo Andina (especializada en información agropecuaria) indica que la producción de forrajes es, sin duda alguna, la base fundamental de cualquier programa ganadero. Para producir una ganadería tanto para producción de carne como para leche, el ganadero debe tener todas las herramientas de trabajo: equipos, materiales, pastos y forrajes necesarios para la alimentación de los animales especialmente el agua.

Nosotros debemos saber que para obtener una ganancia diaria en nuestros animales (500 g), la nutrición juega un papel importante, como también las técnicas de manejo a implementarse utilizando pastos de buena calidad con un

sistema de pastoreo rotacional y conseguir mayor eficacia nutricional. (Franco, 2009)

Cuando hablamos de pastos de buena calidad, estamos hablando del grado de legnificación de los mismos, es decir entre más tierno es el pasto mayor aporte nutritivo. El factor genético también juega un papel importante junto con un buen manejo, medio ambiente etc. se puede lograr los objetivos deseados. En el trópico húmedo siempre se ha tratado de utilizar razas *Bos indicus* con *Bos taurus*, que tienen mayor adaptabilidad y resistencia al medio. (Franco, 2009)

2.2.3. Descripción botánica de las poáceas

Conrado (2003), reporta que la mayoría de plantas herbáceas, anuales o perennes. A menudo provistos de rizomas (tallo subterráneo) o estolones (brote que nace de la base de los tallos originando ramas horizontales y que enraizando y muriendo da nuevos individuos). Familia cosmopolita.

2.2.3.1 Raíz

Castro (2004), manifiesta como es conocido las raíces primarias (sistema radicular) se desarrollan a continuación de la germinación de la semilla y durante el crecimiento de las plántulas. Este sistema persiste solamente un corto período de tiempo y es reemplazado, posteriormente, por las raíces secundarias que forman el verdadero sistema radical. Ciertas especies de gramíneas como *Sorghum bicolor* (millo), *Pennisetum purpureum* (hierba elefante, incluyendo el king grass), *Saccharum officinarum* (caña de azúcar), etc. forman raíces aéreas en los nudos más cercanos a la superficie del suelo a las cuales se les suele llamar adventicias.

2.2.3.2 Tallo

Conrado (2003), señala que las poáceas tienen tallos cilíndricos, nudosos, con entrenudos huecos.

Castro (2004), indica que los tallos de las poáceas (llamados también culmos), son órganos articulados; es decir, están conformados por los nudos y por los entrenudos. Los nudos son estructuras sólidas, algunas veces alargadas que le sirven a las plantas para fortalecer los tallos. La elongación de los tallos toma lugar a causa de la presencia de tejidos meristemático que se encuentra en la zona apical de los intermedios. Por su parte los internodios pueden ser ahuecados como sucede en la *B. purpurascens*, algunas variedades de *C. dactylon*, *B. decumbens*, *Echinochloa polystachya*, los tipos gigantes de *P. maximum*, etc.; rellenos por una médula espumosa y blanca, como suceden *Zea mays*, *S. bicolor*, *Hyparrhenia rufa*, *Chloris gayana* o simplemente sólidos o macizos, como ocurre en *C. nlemfuensis*, *C. ciliaris*, *P. máximo* (tipos medianos y pequeños), *Axonopus scoparius*, *Dichanthium annulatum*, *D. caricosum* y otros. En algunas gramíneas como en *C. ciliaris* y *Panicum antidotale*, los internodios basales son engrosados y alargado y les sirve al pasto como órgano de almacenamiento. Los tallos de las gramíneas, por lo general, son cilíndricos o comprimidos y se hacen más prominentes encima de los nudos, donde se forman las yemas axilares. En algunas gramíneas las partes medias y bajas de los tallos suele presentarse algo comprimida o muy comprimida como ocurre en *Setaria esplendida* y en algunas variedades de *P. maximum*. Los tallos pueden ser glabros o pilosos: la presencia de indumentos en los tallos es variables para los diferentes taxones y a veces entre individuos de una misma especie. Por lo regular los tallos de segundo, tercer y otros órdenes se generan a partir de las yemas que se encuentran en los nudos basales y aéreos que se ramifican profusamente.

2.2.3.3 Hojas

Conrado (2003), señala que las hojas son alternas, sin estípulas. Provistas de una vaina abierta o cerrada que abraza al tallo y de un limbo largo con nervios paralelos. En la unión entre la **vaina** y el **limbo** presenta una **lígula**.

Las hojas, órganos fotosintetizadores por excelencia, están compuestas por dos segmentos: el limbo(o lamina) y la vaina y están dispuestas dípticamente

en forma alterna, salvo algunas excepciones. En el ápice de la vaina se encuentra, en la mayoría de los casos, un apéndice llamado lígula, que puede ser considerado como una estructura confiable para la identificación de especies y variedades cuando el pasto se halla en el estadio vegetativo. Otro apéndice que se presenta en la base del limbo de algunos pastos es la aurícula, la cual no es más que una proyección que se encuentra bordeando los extremos marginales de la lígula y que rodean al tallo. En algunos casos la aurícula es prominente, en otras, diminuta, o sencillamente, puede estar ausente. Este apéndice generalmente no tiene clorofila y aparentemente carece de función alguna. No obstante es utilizada para la identificación taxonómica de las especies y variedades que la poseen. Por su consistencia, la lígula puede ser membranácea, ciliada, o membranácea-ciliada. Por su parte, las láminas o limbos y las vainas pueden ser escabrosos, suaves, glabros, glabrescentes, vellosos, hispídos, entre otros.

2.2.3.4 Inflorescencia

Fontán (2012), reporta que está formada por muchas flores, generalmente ocultas dentro de las espiguillas. El conjunto de espiguillas forma la inflorescencia, que adopta básicamente tres Panícula ó Racimo: *Brachypodium*. Espiga: *Agropyron*, *Lolium* formas: panoja: *Agrostis*

Fontán (2012), señala que cada espiguilla contiene una o más flores, a veces flores estériles. En la base de cada espiguilla existen dos brácteas o glumas que envuelven a las flores que forman la espiguilla. En un tallo principal llamado raquis se insertan las flores, que a su vez constan de un tallo o raquilla en el que se insertan otras dos brácteas o glumillas: la superior se llama pálea y la inferior lema, envuelven los estambres y pistilos.

Castro, (2004) indica que la inflorescencia y partes que la componen: las espículas (insertadas en el raquis) y los flósculos, no es más que una modificación de los tallos vegetativos. La inflorescencia, por su ubicación, puede ser terminal y también puede ser axilar, las inflorescencias pueden ser

clasificadas de las siguientes maneras: a) Espiga: Una inflorescencia tiene forma de espiga cuando las espículas están dispuestas sobre el raquis central y son séciles y subséciles Ej. *Lolium*, *Triticum*, *Hemarthria*, *Rottboelia*, entre otras b) Panícula: Es aquella inflorescencia con ramificaciones primarias o secundarias, raramente simples. Sus espículas son desigualmente pediceladas e irregularmente distribuidas (salvo escasas excepciones) en forma más o menos piramidal (*Panicum*, *Sorghum*, *Saccharum*, *Zea*, *Tripsacum*).

2.2.3.5 El fruto

Fontán (2012), señala que es el normalmente llamado grano o, botánicamente, cariósipide. En los cereales como trigo y centeno el grano aparece desnudo después de las operaciones de recolección y limpieza, pero en otros casos, como la cebada y la avena, las glumillas acompañan al grano. En las poáceas pratenses las semillas aparecen cubiertas por la pálea y la lema o incluso unidas por el eje de la espiguillas (ej. *Dactylis*)

2.3. Pasto *Paspalum dilatatum*

Acuña (2011), señala que el *Paspalum dilatatum* es una importante gramínea de verano para forraje en Sudamérica y su lugar de origen incluye a Uruguay, Argentina y sur del Brasil. Esta especie comienza a crecer temprano en la primavera, antes que la mayoría de los céspedes de estación cálida, y su crecimiento se prolonga hasta tarde en el otoño.

Couso *et al.* (2010), dice que al ser una especie mayoritariamente apomíctica (reproducción asexual por medio de semilla) su mejoramiento genético ha sido difícil, sin embargo se han identificado algunos ecotipicos con reproducción sexual los cuales han sido cruzados con *Paspalum urvillei* Steud.

Dentro de los nombres comunes más citados se encuentran: *Dallisgrass*, *Bastard millet grass*, *Caterpillar grass*, *Common Paspalum*, *Golden crown*

grass, Grama compri, Hairy flowered paspalum, Large watergrass, Large waterseed paspalum, Leichhardt grass, Paspalum, Pasto miel, Watergrass, Water paspalum, hierba dalis.

Figura 3. *Paspalum dilatatum*



Fuente: Fontán, 2012

2.3.1 Características del *Paspalum dilatatum*

Acuña, (2011) indica las siguientes características:

- Es una maleza de textura gruesa difícil de controlar en áreas de céspedes de estación cálida.
- Zona climática: Templada, Subtropical
- Distribución Geográfica: Europa, Norteamérica, Sudamérica
- Ciclo de vida: anual a perenne depende de la localidad
- Metabolismo fotosintético: C4
- Principal característica de identificación: lígula membranosa con tricomas cerca de la interface de la hoja y lámina. Textura gruesa.

2.3.2 Estrategias de control del *Paspalum dilatatum*

- Control Cultural: mantenga condiciones de baja humedad. El pasto miel o *paspalum* se adapta mejor a condiciones húmedas y con lodo.
- Control químico: con herbicidas preemergentes o aplicaciones sucesivas de herbicidas postemergentes.
 - **Nombre común:** pasto miel en alusión a la forma “conidial melosa” del hongo parásito que ataca las espiguillas (*Claviceps paspali*).
 - **Nombre científico:** *Paspalum dilatatum*.
 - **Ciclo:** pasto perenne (vive más de un año) y de primavera /verano.
 - **Tipo productivo:** fino, buena aptitud engordadora.
 - **Productividad:** alta.
 - **Mes de semillazón:** diciembre a abril. (Pereira, 2012)

Pereira, (2012), indica algunas características: pasto tipo mata que tiene rizomas cortos con manchas y matices morados o violáceos en sus hojas. Se adapta mejor a suelos profundos y fértiles, habitando en lugares muy variables, desde las poblaciones hasta en lugares muy húmedos. Resiste la sequía y tolera excesos de agua debido a su extenso sistema radicular. Es muy resistente al pisoteo en lugares de fertilidad.

El mismo autor manifiesta que el *Paspalum dilatatum* requiere pastoreos frecuentes e intensos de forma tal que no pierda calidad al encañar. Posee muy buena producción de forraje en primavera y verano, siendo afectado por las heladas. La producción de semillas se superpone con la producción de pasto, siendo mayoritariamente estériles. No obstante la semilla de mejor calidad se obtiene realizando cosechas tempranas. Durante el estado de “espigazón” las semillas son infectadas por el hongo “*Claviceps paspali*” y si son comidas en abundancia pueden causar intoxicación (ergotismo), que se manifiesta por temblores musculares generalizados, andar vacilante y caída. Repuebla los rastrojos con mayor rapidez que la gramilla blanca y el pasto chato.

Figura 4. Pasto *Paspalum dilatatum* (Miel)



Fuente: (Sueshiro, 2012)

Pasto miel, grama de agua (*Paspalum dilatatum*), es una importante especie botánica de poácea de verano (tropical a subtropical) para forraje en Sudamérica, perenne de la familia *Poaceae*. Es endémica en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay, Uruguay.

Esta especie comienza a crecer temprano en la época de lluvia y su crecimiento se prolonga hasta tarde en la época seca. Al ser una especie mayoritariamente **apomíctica** (reproducción asexual por medio de semilla) su mejoramiento genético ha sido difícil, sin embargo se han identificado algunos **ecotípicos** con reproducción sexual los cuales han sido cruzados con *Paspalum urvillei* Steud. (Couso *et al.*, 2010).

Tiene una inflorescencia con varias espigas tipo racimos conteniendo múltiples espiguillas diminutas, cada una de 2.8 – 3.5 mm de largo.

Esta poácea necesita terrenos encharcados para su buen desarrollo es por eso que predomina en las regiones donde existen lluvias permanentes,

especialmente en los subtrópicos con lluvias superiores a los mil milímetros por año para poder macollarse. El *Paspalum dilatatum* es una poácea de raíz profunda, la cual forma matas fuertes de 1 a 1.5 m. de altura, se halla en zonas húmedas, y especialmente en los subtrópicos, donde las lluvias sobrepasan los 1 000 mm/año. Es muy tolerante a las sequías y anegamientos, es muy palatable y nutritiva con una mediana productividad.

Se recupera bien después de una sequía o de un pastoreo, es muy apreciada por su vigor, persistencia y capacidad de resistir al sobrepastoreo.

2.3.3 Identificación del pasto *Paspalum dilatatum*

Couso *et al.*, (2010). Indica que es una planta **rizomatosa**, hojas con lígula membranosa. Inflorescencia formada normalmente por 3 - 7 racimos espiciformes (rara vez 2). Espiguillas ovadas, sin gluma inferior, la superior con largos pelos lanosos.

- **Forma biológica:** hemicriptófito.
- **Fenología:** verano-otoño; germinación: primavera;
- **Floración:** VI-XII.
- **Ecología:** terrenos removidos, praderas.
- **Cultivos:** cultivos de regadío (maíz).
- **Distribución:** plurirregional.

2.3.3 **Origen:** Sudamérica; Península Ibérica: naturalizada en la zona cantábrica y occidental, Levante, extremo meridional y algunos puntos del interior; Navarra: valles atlánticos.

Figura 5. *Paspalum dilatatum*



Fuente: Instituto National de la Receché Agronomique – Francia

Paspalum dilatatum es una maleza de textura gruesa difícil de controlar en áreas de céspedes de estación cálida, es una importante poácea de verano para forraje en Sudamérica y su lugar de origen incluye a Uruguay Argentina y sur del Brasil. Esta especie comienza a crecer temprano en la primavera, antes que la mayoría de los céspedes de estación cálida, y su crecimiento se prolonga hasta tarde en el otoño, en el cono Sur, (Couso, *et al* 2010.)

Figura 6: *Paspalum dilatatum*,



Fuente: Institut National de la Receché Agronomique – Francia

- Zona climática: Templada, Subtemplada
- Distribución Geográfica: Europa, Norteamérica, Sudamérica
- Ciclo de vida: anual a perenne depende de la localidad
- Metabolismo fotosintético:
- Principal característica de identificación: lígula membranosa con
- Tricomas cerca de la interfase de la hoja y lámina. Textura gruesa. (Couso, *et al* 2010.)

Debe garantizarse un período de ocupación no superior a tres días por potrero, con la carga animal máxima posible, y un descanso de los potreros de un promedio para lograr obtener una alta cantidad de forraje verde y una mejor calidad posible para lograr una óptima digestibilidad y un uso idóneo de sus nutrientes. *Paspalum dilatatum* es una maleza de textura gruesa difícil de controlar en áreas de céspedes de estación cálida. (Couso, *et al* 2010).

2.3.5 Usos

La dificultad de contar con un material vegetativo en cantidades adecuadas ha sido uno de los principales obstáculos para el desarrollo de este pasto a corto plazo. Viéndose afectado su desarrollo, principalmente en las épocas secas, por lo que ha ido desapareciendo y esa es una de las razones, para buscar otras alternativas. CONABIO, (2012)

La susceptibilidad al “**claviceps**”, la producción de semillas vanas, el momento apropiado para las cosechas de acuerdo a los ciclos vegetativos y productivos y su lenta instalación, han sido unas de las principales razones para un pronto desarrollo de la planta cuando se la utiliza en animales de engorde a pastoreo perenne. (CONABIO, 2012)

El *Paspalum dilatatum* rebrota a partir de sus yemas, se deterioran con el pisoteo a diferencia de otras gramíneas (como *Brachiaria decumbens*), por lo tanto hay que tener períodos prolongados de descanso para que el *Paspalum*

dilatatum rebrote y se recupere. El *Paspalum* es una gramínea perenne, rizomatosa y de ciclo estivo-otoñal. Su valor forrajero se basa en su alto valor en productividad y en la buena palatabilidad del ganado. La presencia de *Paspalum dilatatum* es similar en la zona del ensayo, en la cual es una especie nativa, pero los rendimientos en ganado de engorde son bajos. Por lo indicado anteriormente el objetivo es la comparación de rendimiento de ganado de carne de las dos especies de pasto, *Brachiaria decumbens* y *Paspalum dilatatum*. (CONABIO, 2012)

2.4 *Brachiarías*

Características de la *Brachiaria decumbens* (Tanner, Pasto Peludo, Pasto dalis).

Tabla 4. Características de la *Brachiaria decumbens*

| Nombre científico | <i>Brachiaria decumbens</i> |
|-------------------|-----------------------------|
| Reino: | <i>Plantae</i> |
| División: | <i>Magnoliophyta</i> |
| Clase: | <i>Liliopsida</i> |
| Orden: | <i>Poales</i> |
| Familia: | <i>Poaceae</i> |
| Tribu: | <i>Paniceae</i> |
| Género: | <i>Brachiaria</i> |

Fuente: Castro, 2004

2.5 *Brachiarías*

Castro (2004) manifiesta que las *Brachiarías* son un género de plantas herbáceas pertenecientes a la familia *poaceae*. Son originarias del África Ecuatorial y de la región del mediterráneo. Entre ellas se encuentran algunas especies como la *B. purpurascens*, *B. decumbens*, *B. humidicola*, y *B. dictyoneura*, son de gran importancia por su agresividad y la estabilidad de la composición botánica y por la notable resistencia a plagas y enfermedades. La

mayoría de estas especies son usadas como pastos para la alimentación animal. Las especies del género *Brachiaria* se caracterizan por ser gramíneas anuales o perennes, de porte erecto, decumbentes, esparcidas o estaloníferas. Las cañas o culmos a menudo son enraizadas en los nudos inferiores, y en las de tipo perenne usualmente emergen de una base algo rizomático-anudada. La haz es plana, lineal o lineal-lanceolada. Puede ser glabra o pilosa, con vainas foliares cercanas y sobrepuestas. La lígula se presenta como una membrana estrecha que puede ser vellosa o membranácea con borde ciliado, sus hojas pueden llegar a medir 35 cm de largo por 2 cm de ancho, son vellosas, de color verde intenso y muy brillante, tiene bordes duros y cortantes. Se debe manejar con 28 días de descanso, y una carga animal de 2 a 4 unidades animales por hectárea. (Castro, 2004)

2.4.1 Origen y adaptación de las *Brachiaris*

Castro (2004) indica que entre las especies del género *Brachiaria* se pueden apreciar algunas diferencias bien marcadas en lo relacionado con su adaptabilidad. Es por esto que se pueden encontrar especies que tienen una mayor capacidad para establecerse, crece de forma natural en sabanas extensas como también en zonas arbustivas. Estas gramíneas se pueden desarrollar en suelos fértiles, ácidos (pH 4.2) así como en los que son calcáreos y pedregosos con un (pH 8.5).

Castro (2004), manifiesta que también se establecen en climas moderadamente húmedos, pero no soportan inundaciones prolongadas, esta especie se caracteriza por ser muy agresiva en pastoreo, dentro de todas las especies la *Brachiaria decumbens* es la más cultivada en los sistemas de producción ganadera, por su adaptabilidad a distintas condiciones agroecológicas, con alturas que van desde el nivel del mar hasta los 2 200 m.s.n.m., la cual le permite establecerse en regiones tropicales con período seco de 4 a 5 meses. Tolerancia a altas precipitaciones, al pastoreo intensivo y los suelos ácidos, pobres y pedregosos. En los ambientes de más difícil manejo hasta los más favorables.

Figura 7. *Brachiaria decumbes*



Fuente: EcuRed, 2010

2.4.2 Potencialidades del género *Brachiaria*

El género *Brachiaria*, expresa Castro, (2004), que posee alrededor de 80 especies, de estas algunas han sido muy pocas estudiadas, debido a que no son importantes para la alimentación del ganado y se consideran como invasoras o malezas dentro de los pastizales, como por ejemplo: la *B. plantaginea*, *B. subcuadriparia* y *B. extensa*.

Sin embargo, existe un grupo de especies que si se consideran de interés debido a su buen comportamiento y desarrollo, cuando han sido estudiadas en diversas condiciones de manejo. En este sentido se puede mencionar a la *B. purpurascens*, *B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. brizantha* y *B. dictyoneura*. (Castro, 2010)

Tabla 5. Descripción de *Brachiaria decumbens*

| Nombre Común | Pasto barrera |
|-----------------------|--|
| Nombre Científico: | <i>Brachiaria decumbens</i> |
| Otros nombres | <i>Baquearia</i> , pasto peludo, pasto alambre, pasto de las orillas |
| Consumo | Pastoreo rotativo es lo más recomendado |
| Clima favorable | Cálido. Crece mejor entre 0 y 1 500 m.s.n.m. con precipitación anual mayor a 1 000 mm. Bien drenado. |
| Tipo de siembra | Semilla cariósida por material vegetativo. |
| Plagas y enfermedades | Muy afectado por brotes de “candelilla” de los pastos (mion de los pastos). |
| Toxicidad | La presencia del hongo <i>Phytomyces chartarum</i> produce lesiones hepáticas en bovinos jóvenes. |
| Tolera | Suelos ácidos y poco fértiles, bachacos, sequias y quemas. |
| No tolera | Aguachamiento |
| Asociaciones | Con <i>Centrosema</i> y kudzú |

Fuente: Castro, (2004)

Figura 8: *Brachiaria decumbens*



Fuente: Institut National de la Recherche Agronomique – Francia

2.4.3 Respuesta a fertilización nitrogenada de la *Brachiaria*

Castro (2004), indican que la *Brachiaria decumbens* ha demostrado ser una poácea de gran producción de materia seca con excelentes características de adaptabilidad en el subtropical ecuatoriano. La fertilización nitrogenada en suelos pobres es indispensable para su rendimiento y valor nutritivo de la materia seca.

Vega *et al.* (2006), determina en sus estudios realizados por el CIAT en Colombia han reportado contenidos de 12 a 15 % de proteína cruda y hasta un 60 % de digestibilidad de la materia seca, superando a numerosas forrajeras tropicales.

2.5 *Brachiaria decumbens* en Ecuador

La *Brachiaria decumbens* es un pasto tropical que se adapta muy bien a variaciones climáticas desde calientes a húmedas con precipitaciones pluviales que sobrepasan los 1 000 mm. Se adapta bien a diferentes tipos de suelos ya sean ácidos e infértiles, sin embargo, en la práctica se demuestran que estos

tipos de suelo necesitan ser fertilizados para que macolle bien la planta y de esa forma tolera el pisoteo y el pastoreo intenso y continuo Castro, (2004).

Presenta dos limitaciones principales:

1. provoca fotosensibilización hepatógena (un desorden fisiológico importante) en bovinos, principalmente en becerros.
2. es altamente susceptible a la plaga "cigarra de los pastos". Es moderadamente tolerante a suelos encharcados y a heladas leves. No es consumida por equinos.

Su gran agresividad limita aparentemente su potencial de combinación con fabáceas al mismo tiempo que contribuye para mantener los pastos libres de malezas. Su forma de uso es pastoreo directo.

- Formación y establecimiento:

Tasa mínima de siembra: 1.8 kg /ha

Número (aproximado) de semillas por gramo: 180

Profundidad de siembra: 2 cm a 4 cm

En Brasil este cultivo, más que una planta forrajera es un símbolo, por haber hecho posible la ocupación de vastas extensiones de tierra en su región central, anteriormente ocupada por la vegetación nativa denominada "montes bajos". Castro, (2004).

2.5.1 Rendimiento de forraje

Contreras, (2006) dice que uno de los factores determinantes en el crecimiento de las plantas, es la cantidad de forraje existente en una pastura por unidad de superficie. A medida que crece la planta esta macolla de tal manera que se forman verdaderos pastizales con una gran producción de forraje.

De la misma manera la producción de materia seca aumenta igual que la cantidad de forraje hasta alcanzar el mayor punto de producción, sin embargo la producción relativa empieza a decrecer, esto se debe a la pérdida de forraje a consecuencia del sobrealimento de las hojas basales y de los macollos menores que contribuyen para la producción total. (Contreras, 2006)

2.5.2 Valor nutritivo de la *Brachiaria*

Tabla 6. Valor nutritivo de la *Brachiaria*

| VALORES NUTRITIVOS | % |
|------------------------|-------|
| Humedad | 73.80 |
| Materia seca | 26 |
| Proteína cruda | 8.32 |
| Extracto etéreo | 5.36 |
| Fibra cruda | 21.40 |
| Cenizas | 11.62 |
| Materia orgánica | 88.38 |
| EX. Libre de Nitrógeno | 53.30 |

Fuente: Coca, (2012).

Coca, (2012) detalla que las áreas de pasto cultivadas con especies de género *Brachiaria* en Brasil son extensas y su empleo en elevado en los últimos 20 años, debido a sus características nutricionales, y las especies como *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria Brizantha* y *Brachiaria humidicola* transitaron de condición de especies usualmente desconocidas en nuestro medio, para llegar a ser en la actualidad la base de la alimentación de un porcentaje extenso del rebaño de ganado en especial Brasil, cuenta con cerca de 100 millones de hectáreas de pastos cultivados y que más del 60 % de estas son de la especie *Brachiaria*, ocupando millones de hectáreas, especialmente en las áreas de pastoreo libre (sistema extensivo).

Se ha demostrado que las especies de *Brachiaria* presentan muchas dificultades de baja de producción a medida que transcurre el tiempo de su empleo, cuando se emplean animales a pastoreo libre. (Conrrado *et al*, 2003)

Esto se debe a muchos factores especialmente a factores climáticos, baja fertilidad de los suelos, sobrepastoreo, factores pluviométricos, dando como resultado una baja de producción de la biomasa y con el empleo prolongado de *Brachiaria decumbens* por varios años va degradando los pastizales, los mismos que debían ser repoblados. Es por esta razón que más de 30 millones de hectáreas de especies de *Brachiaria* deberían ser recuperadas en Brasil. (CIAT, 2005)

Según Carrero, (2012) hay tres factores importantes que tienen que ver con el valor nutritivo de las especies forrajeras que son: fertilidad del suelo, condiciones climáticas, edad fisiológica de la planta y al manejo que está sometida. De tal manera que a medida que madura la planta pierde valor nutritivo y su digestibilidad especialmente con lo que tiene que ver con su contenido proteico y de fósforo. (Argel, 1998)

El valor nutritivo de una especie forrajera depende del tallo/ hoja, según Contreras, (2006) que, con la fase del desarrollo al momento del corte, de la fertilidad del suelo y los ambientes climáticos y de esta forma una forrajera expresa su valor nutritivo para el requerimiento de los mismos, es por eso que la producción animal está relacionada al empleo de la materia seca, la energía y los minerales.

Los pastos son considerados el recurso más importante para la alimentación de los bovinos en el trópico, muchos de estos son fibrosos y su digestibilidad varía a medida que el pasto madura, es decir que entre más tierno es el pasto mayor digestibilidad y mayor contenido proteico (Contreras, 2006).

A medida que la planta se desarrolla sus cantidades de nutrientes como carbohidratos solubles, proteínas y minerales tienden a disminuir y la concentración de fibra aumenta y por ende la digestibilidad de la misma.

Además de los cambios de la composición química, existen variaciones en sus características morfológicas de los mismos.

En el periodo de desarrollo de los pastos, se almacena material marchito, por lo que progresa su producción de corteza en relación a la cantidad de hoja. Esto resultará en una reducción del valor nutritivo del forraje disponible.

El valor nutritivo, es una medida biológica donde el alimento logra ser competente de originar operaciones metabólicas en el organismo del animal. Es por eso que la producción animal está relacionada al empleo de la materia seca, energía y minerales. (Contreras, 2006)

La disminución del contenido proteico con la época de rebrote ha sido reconocida en la generalidad de los géneros de las forrajeras tropicales, ello causa una baja en el consumo de materia seca como el resultado de un mayor período de conservación del forraje en el rumen. Por otra parte cuando el contenido de proteína bruta en el forraje es inferior al 7 % se produce un marcado decrecimiento en la ingesta como resultado de una disminución de actividad microbiana en el rumen. (Contreras, 2006)

Los pastos son considerados el primordial recurso para la alimentación de los bovinos en el trópico; sin embargo, los pastos son fibrosos y su digestibilidad varía de mediana a baja; cuando son la única fuente de alimentación para los animales, gran proporción de sus nutrientes se utiliza para satisfacer su requerimiento de mantenimiento. (Contreras, 2006)

2.5.3 Ganancia de peso con Brachiaria

Roberto (2009), quien expresa los requerimientos diarios para toretes de ceba con condición corporal de 3.5 puntos y un peso de 250 kg obtiene una ganancia de peso de 1.0 kg/día de energía neta de mantenimiento (ENm), 4.44 Mcal, de energía neta de consumo, 1.0 Mcal, proteína metabolizable (PM) de 0.239 kg, proteína bruta (PB), 0.539 kg, Calcio (Ca) en, 8 g y Fósforo (P) en, 6 g.

De acuerdo con Leite & Euclides, (1994) las elevadas tasas de crecimiento de las *Brachiarias* permiten elevar la carga animal por hectárea consiguiendo tener mayor productividad, de lo contrario la producción individual habitual es baja, manifestándose en la disminución del valor nutritivo de los pastos. En la época de mayor precipitación pluviométrica es viable elevar la ganancia de peso /día en establecimiento periodos cortos. (Carrero, 2012)

En otro trabajo, Euclides, (1993) citado por Leite & Euclides, (1994) cotejan el desarrollo de novillos mantenidos por tres años en pastos de *B. brizantha cv marandu* y *B. decumbens cv brasilisk*, en un suelo de textura arcillosa que presentan color rojo oscuro, de un pH bajo que al análisis físico-químico presenta alta concentración de aluminio.

Al final del ensayo podemos concluir que la *Brachiaria decumbens cv Marandú* aportó mayores ganancias de peso por animal y por área durante el periodo de lluvia.

Figura 9. Pastizal de *Braquiaria decumbens*



Fuente: (Paulino, 2007)

2.5.4 Características botánicas de la *Brachiaria*

González, (1992), dice que la *Poácea* perenne, originaria del este del África Tropical, muy difundida en la Selva baja y Alta de la Amazonía ecuatoriana. De crecimiento rastrero, con estolones largos, cuyos nudos al estar en contacto con el suelo, emiten raicillas dando origen a una nueva planta.

Las características agronómicas de la *Brachiaria decumbens* registradas en dos localidades de la Amazonía ecuatoriana, demuestran que la altura que puede alcanzar la especie es de 93 cm, dependiendo de la distancia se siembre su cobertura es mayor o menor. Una pradera se puede considerar establecida cuando tenga un 90 % de cobertura, lo que ocurre a los 150-180 días después de la siembra.

2.5.5 Adaptación de las *Brachiarias*

González (1992), manifiesta que la *Brachiaria decumbens* se adapta muy bien en zonas localizadas desde el nivel del mar hasta los 1 000 m con temperaturas de 20 a 25 °C y precipitación de 1 000 a 4 000 mm, persiste en suelos, rojos, ácidos y de baja fertilidad, resiste a la sequía no muy prolongada y la quema.

Este pasto puede reemplazar un 50 % a las especies tradicionales tales como: Gramalote (*Axonopus scoparius*), Saboya (*Panicum maximun*). Elefante (*Pennisetum purpureum*) en la selva Baja y Alta comprendida entre los 250 y 800 metros de altitud de las zonas anteriormente citadas. He aquí la importancia de la introducción de nuevas variedades de póaceas, como son las del género *Brachiaria*, que se han dado en la región del cantón San Miguel de los Bancos, por los cambios climáticos, por lo que también el pasto tradicional *Paspalum dilatatum*, ha sido reemplazado en su mayoría por *Brachiaria decumbens*.

2.5.6 Resistencia y plagas y enfermedades de las Brachiarias

González (1992) indica que en su crecimiento estolonífero rastrero, da lugar a la formación de un clima favorable para ser atacado durante todo el año por el *Aneolamia* sp. “Salivazo” observándose marchitamiento completo de las hojas, cuando la incidencia de la plaga es alta, pudiendo confundirse con una deficiencia mineral. Una buena práctica de control consiste en introducir una carga animal alta a la pradera con la finalidad de que se consuma en el menor tiempo todo el forraje disponible y permita la penetración de los rayos solares, con el propósito de destruir el hábitat y romper el ciclo biológico del insecto. Se ha encontrado la presencia de esta plaga en un 15 a 30 % de la pradera.

Cabe recalcar que en la región del Cantón de San Miguel de los Bancos, no se ha presentado el “Salivazo”. Hasta el momento, en las explotaciones ganaderas donde se encuentra esta especie no se han detectado signos característicos ocasionados por enfermedades de ésta naturaleza.

2.5.7 Valor nutritivo de la *Brachiaria*

González, (1992) manifiesta que en estado de prefloración, esta poácea tiene buena aceptación por los bovinos. Preferentemente es pastoreado por el ganado lechero de la zona, su valor nutritivo disminuye a medida que aumenta la edad. Así, el contenido de proteína cruda fluctúa de 12 % a los 21 días a 9 % a las 12 semanas, dependiendo de la edad de la planta y el nivel de fertilidad del suelo. Sin embargo la *Brachiaria decumbens* no es muy palatable para los equinos.

2.5.8 Siembra

González, (1992) dice que la siembra vegetativa se puede realizar a distancias de 50 x 50 cm obteniéndose un rápido establecimiento. A distancias de 80 x 80, el cubrimiento del área es más lento, siendo necesario practicar varios

controles de malezas en los primeros estadios de crecimiento, con las distancias indicadas, el pastizal requerirá de 150 a 180 días para recibir a los animales y cuando ha cubierto completamente el área compite favorablemente con las malezas de porte bajo.

2.6 Comparación bajo pastoreo con bovinos machos de ceba de cuatro especies de gramíneas del género *brachiaria*

Cuadrado, Torregroza, y Jiménez (2004), establecen que se evaluó el comportamiento animal en cuatro ecotipos de especies del género *Brachiaria*: *B. brizantha* CIAT 26110, *B. brizantha* CIAT 16322, *B. brizantha* cv *Marandú* y *B. decumbens*. Se utilizó semilla sexual para sembrar una hectárea de cada material, dividiéndose en dos potreros para ser manejados en sistema de pastoreo alterno de 24 días de descanso y 24 días de ocupación. En cada accesión se estimó el rendimiento de materia seca y la relación hoja/tallo a la entrada de los animales. En muestras de cada ecotipo fueron analizadas el contenido de proteína bruta, fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA) y la digestibilidad *In Situ* por 48 horas.

En la época de lluvias, a los 24 días de rebrote, la producción de materia seca fue de 3 534 kg/ha, 3 192 kg/ha, 2 684 kg/ha y 1 916 kg/ha, respectivamente para *B. brizantha* CIAT 26110, *B. decumbens*, *B. brizantha* CIAT 16322 y *B. brizantha* cv *Marandú*, en este mismo orden, durante la época seca, a los 24 días de rebrote, los rendimientos fueron 1 184 kg/ha, 950 kg/ha, 710 kg/ha y 1 400kg/ha. La calidad nutritiva de los diferentes ecotipos estuvo dentro del rango de estas especies, según revisión hecha por Lascano & Euclides, (1998).

La ganancia de peso por animal, en una primera evaluación de 168 días (octubre a marzo), con 2 animales de carga por hectárea, fue de 1 255 kg/animal/día, 1.07 kg/animal/día, 071 kg/animal/día y 1.0 kg/animal/día, respectivamente para CIAT 16322, CIAT 26110, cv *Marandú* y *B. decumbens*.

En una segunda evaluación con duración de 120 días (julio a noviembre) la ganancia de peso por animal fue de 0.51 kg/animal/día, 0.610 kg/animal/día,

0.57 kg/animal/día y 0.700 kg/animal/día, para los ecotipos CIAT 16322, CIAT 26110, cv *Marandú* y *B. decumbens*, respectivamente con una carga de, 2 y 3 animales por hectárea. (Cuadro, 2007)

2.6.1 Adaptación a suelos y clima

La *Brachiaria decumbens* se adapta muy bien a una gran variedad de suelos que van desde arenosos, arcillosos, pero con gran drenaje, ya que no resiste al encharcamiento por mucho tiempo. Contreras, (2006)

Es un pasto muy agresivo de elevada producción, pero al mismo tiempo requiere fertilización para alcanzar su máxima germinación; sin embargo también da resultados en los suelos pobres, tolerando de 4 – 5 meses de época seca, pero es imprescindible que en la región escogida por lo menos 800 mm de lluvia anualmente y su producción será más alta con una pluviosidad mejor de 1 000 mm o más. Contreras, (2006)

Jovana (2010), indica que el sector ganadero en el trópico americano debe prepararse para enfrentar los efectos adversos que producirá el cambio climático. Algunos de estos efectos ya están comenzando a sentirse en términos de incrementos de temperatura y mayor frecuencia de eventos extremos tales como sequías e inundaciones Christenson et al., (2007), UNFCCC, (2007). Diversos modelos de cambio climático han predicho que en algunas regiones del mundo las localidades secas serán más secas y que las localidades con alta precipitación serán más lluviosas. Esto último, tendrá consecuencias muy negativas en sistemas agrícolas situados en regiones con suelos con drenaje deficiente y que son susceptibles a encharcamiento. Las zonas con suelos susceptibles de inundación ocupan cerca del 11 % de las tierras agrícolas en América Latina Wood, (2000).

En los sistemas ganaderos de América tropical en zonas húmedas predominan pasturas con diferentes especies de *Brachiaria* las cuales enfrentan cada vez más eventos climáticos extremos que se reflejan en inundaciones estacionales

que limitan severamente su productividad y por ende la producción de carne y leche. En muchas de las zonas húmedas los productores utilizan el cultivar comercial de *Brachiaria humidicola* CIAT, (679), dada su alta tolerancia a suelos con deficiente drenaje. Sin embargo, este cultivar tiene una baja calidad forrajera que limita el desempeño animal. Por otra parte, el Programa de Mejoramiento de *Brachiaria* del CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) desarrollo dos híbridos que son comerciales (Mulato y Mulato II) y que tienen una serie de atributos positivos, pero que no son tolerantes a suelos mal drenados. (Argel *et al*, 2005)

Por lo anterior, se postula que para que ganaderos puedan adaptar sus sistemas de pasturas al cambio climático es necesario desarrollar genotipos de *Brachiaria* con tolerancia a suelos con drenaje deficiente combinado con alta producción de biomasa y calidad nutritiva. Estas pasturas con genotipos mejorados de *Brachiaria* deberán también contribuir a mejorar la producción de carne y leche en extensas áreas húmedas de Latinoamérica. FONTAGRO, (2008).

2.6.2 Cualidades de la *Brachiaria decumbens*

Nufarm, (2014) indica que es una gramínea tropical perenne, de origen africano. Planta vigorosa y agresiva, que puede alcanzar hasta 1.2 m de altura cuando no es pasteada. Sus perfilhos son decumbentes pero sus ápices se encuentran erguidos verticalmente y los nudos enraízan con facilidad.

Tiene las siguientes cualidades:

- Resistencia a la sequedad del suelo,
- Se recobra prontamente luego del pastoreo,
- Compite bien con las malezas,
- No es muy exigente en fertilidad de suelo,
- Es factible a restablecerse después de las quemas,
- Permite tener una carga a animal alta por hectárea con la condición de que se establezca un buen programa de fertilización.

Es una planta herbácea, perenne, semi erecta a postrada de 30 a 100 cm de altura. Sus raíces corpulentas. Los denominados colmos son de forma cilíndrica. Las hojas miden entre 20 y 40 cm de largo y de 10 a 20 mm de ancho y están cubiertas por tricomas. La inflorescencia es en forma de panícula racimosa. (Contreras, 2006)

Se adecua a un rango amplio de ecosistemas, en zonas tropicales crece de 0 – 1 800 m.s.n.m. y con precipitaciones entre 1 000 – 3 500 mm al año y temperaturas por encima de los 19 °C. (Guiot, 2003)

Es muy agresiva, progresa muy bien en regiones de baja fertilidad, arenosas y pedregosas, se recobra rápidamente después de los pastoreos, rivaliza bien con las malezas, tolera suelos poco fructíferos con un pH ácido (4.2), pero no soporta el encharcamiento por períodos moderados o largos. Es resistente a la sequía. (Wood, 2000)

La *B. decumbens* es la especie más cultivada del género *Brachiaria*, implementándose actualmente en la base de la alimentación de muchos de los regímenes de producción ganadera en el trópico húmedo, por sus elevados rendimientos en materia seca y capacidad de pastoreo. (Wood, 2000)

2.6.3 Siembra y establecimiento de *Brachiaria*

Jirón, (2010) reporta que la siembra de especies forrajeras adaptadas a suelos ácidos de baja fertilidad es un alternativa para el manejo de pastos en el trópico.

CIAT, (2005) citado a demás por Girón (2010) sobre la *Brachiarias* que existen a nivel mundial han llegado a Panamá procedente del CIAT Colombia aproximadamente 30 ecotipos CIAT, (1984), de los programas de introducción de pastos y fabáceas forrajeras donde se realizaron observaciones y evaluaciones preliminares llevadas a cabo por los técnicos del IDIAP, bajo corte en Veraguas, Penonomé, Chiriquí, Panamá, Colón, Darién y Bocas del Toro. De estas evaluaciones las *Brachiarias* promisorias que están utilizando

más los productores pecuario son *decumbens*, *humidicola*, *dictyoneura* y *brizantha*, por su grado de adaptación a suelos de baja y mediana fertilidad, resistencia a plagas y enfermedades y rendimientos que fluctúan entre 10- 18 tm ms/ha/año. (Argel, 1998)

Se debe sembrar entre mayo y julio, en surcos separados entre 60.0 y 100.0 cm o con el método a voleo, siendo éste el más significativo, a una profundidad entre 1.0 y 2.0 cm. También pueden plantarse sus estolones a vuelta de arado, con dosis de 2.5 tm/ha y a una profundidad de 15.0 a 20.0 cm. (Zambrano, 2010)

Se implanta por semilla sexual y la cantidad depende del sistema de siembra al voleo y su calidad en forma vegetativa, es obligatorio escarificar las semillas (mecánica o químicamente) precedentemente al sembrar. Cubre prontamente el suelo, tiene buena perseverancia y productividad, los estolones enraízan bien. En el establecimiento es imperioso fertilizar el suelo, para en base al análisis físico-químico aplicar las cantidades determinadas. (Zambrano, 2010)

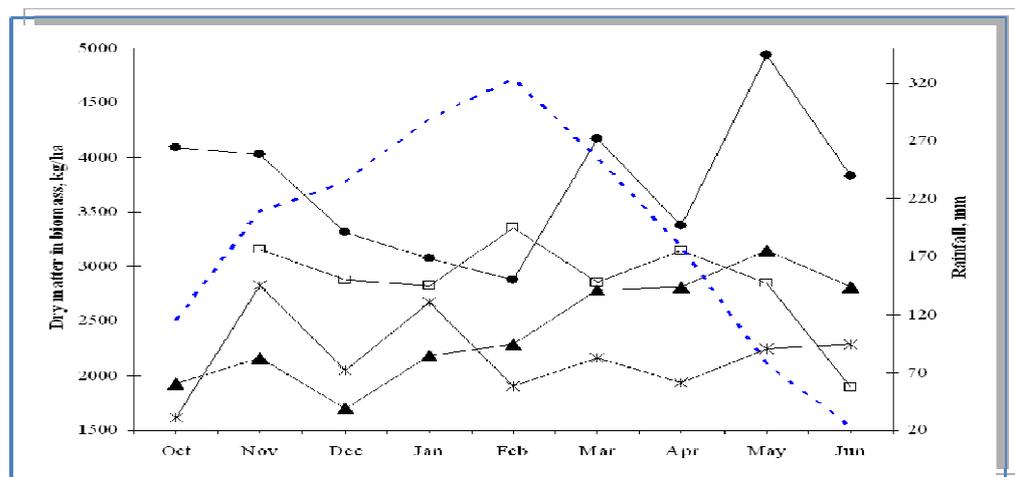
2.6.4 Manejo

No obstante de que es una especie que se adapta bien a suelos de baja fertilidad, responde a la aplicación de P y N; es necesario realizar fertilizaciones de mantenimiento cada dos o tres años de uso. Se puede manejar bajo pastoreo continuo o rotacional, la capacidad de asociación con la mayoría de las leguminosas no es muy buena, sin embargo, utilizando diferentes estrategias de siembra es posible establecer asociaciones estables con *Pueraria*, *Arachis*, *Desmodium* y en suelos arenosos con *Stylosanthes*. (Vega, 2006)

2.6.5 Producción de biomasa

Giron (2010), señala que el acúmulo de biomasa se estimó durante nueve meses por el método de corte de cuadrantes (0.25 m²), Mannetje, (2000) y se estimó el contenido de materia seca (MS). Se muestrearon cinco potreros (*B. decumbens*, *B. brizantha* cv. *Marandu*, kudzú y *B. decumbens*).

Figura 10. Producción de biomasa por mes



Fuente: Giron, (2010)

Con riego y fertilización se puede obtener 300.0 kg N/ha/año alcanzando entre 18.0 y 20.01 MS/ha/año, y en seco con 240.0 kg N/ha, puede originar hasta 12.0 t MS/ha. Produce entre 17.1 y un 29.0 % del rendimiento anual en la época seca. (Giron, 2010)

2.6.6 Composición química de *Brachiarias*

Contreras (2006) establece que como todos los seres vivos las plantas forrajeras igualmente respiran y se nutren, por lo tanto obtienen del aire y suelo los contenidos indispensables para esas funciones.

Los contenidos de MS, PB, FB, CA, P, fluctúa entre 27.8 y 32.7; 8.07, 9,0; 30,0 y 37,7; 0,29 y 0,43 y entre 0,23 y 0,34 respectivamente.

2.6.7 Digestibilidad de la *Brachiaria*

Vega, (2006), reporta que para la determinación de la digestibilidad, se utilizó un bovino canulado de 400 kg, el cual se trató contra endoparásitos y ectoparásitos. Se aplicó un diseño en bloques al azar, un análisis de varianza de clasificación simple, las medias se compararon utilizando la prueba de Duncan, auxiliándose del programa *Statistic* versión 6.0 para Windows. Los resultados mostraron que la proteína y la digestibilidad fueron mayores en la época de seca, con respecto a la lluviosa, apareciendo valores de 8.37 % para la proteína y 62.60 la digestibilidad (seca) y de 7.89 % y 57.20 en lluvia. Al analizar la edad de rebrote, los indicadores fueron disminuyendo con el aumento de la madurez de la planta, menos la fibra. El rendimiento de la planta se vio afectado por la época del año, siendo mayor en la lluvia.

La nutrición comprende una serie de procesos en el tracto digestivo, donde los alimentos son degradados a corpúsculos más pequeños y solubilizados para viabilizar su absorción en el organismo de los animales. (Contreras, 2006)

El término digestibilidad, es regularmente enunciado para revelar que los sustentos o sustancias afines son absorbidos por el tracto digestivo una vez acometidos por las enzimas digestivas y/o desintegradas por la microflora animal. En los rumiantes que ingieren raciones a base de forrajes, los últimos sobrantes no se excluyen hasta haber transcurrido entre 150 – 200 horas en razón a la extensa fermentación bacteriana del rumen, los rumiantes son capaces de digerir la celulosa, y otros carbohidratos complejos, además de cadenas carbonadas y aminoácidos. (Contreras, 2006)

2.6.8 Naturaleza de los productos de digestión

La degradación de los carbohidratos puede ser fraccionada en dos etapas; la inicial, es la digestión de las moléculas complejas a azúcares simples, los azúcares simples producidos en esta primera etapa, ocasionalmente pueden

localizarse en el líquido del rumen debido a que son intracelularmente detectados, los productos en la última etapa del metabolismo de los carbohidratos en el rumen son : ácido acético, propiónico y butírico, así como productos intermedios de jerarquía nutricional son los ácidos pirúvico, succínico y láctico, obteniendo este último ser puesto en forma notoria , algunas veces en el líquido del rumen. (Contreras, 2006)

2.7 Engorde de toretes en el trópico húmedo en San Miguel de los Bancos provincia de Pichincha.

Por observaciones directas de los autores en el sitio del proyecto, se evidenció que en la zona de los Bancos donde existe un clima trópico húmedo, involucra una serie de factores que tienen efectos directos tanto en la producción y reproducción bovina. Estas condiciones climáticas presentan ciertas ventajas como también algunas desventajas ya que este tipo de clima se caracteriza entre otras cosas por un permanente estrés calórico, los pastos muchas veces son pobres en nutrientes soportando escases o exceso de agua y de esta forma un pobre manejo de la ganadería, todos estos aspectos influyen tanto en la productividad y en la fertilidad de los animales, de tal manera que por estas circunstancias se presenta un ambiente apropiado para el desarrollo de enfermedades tanto infecciosas como parasitarias, especialmente en razas susceptibles como las europeas. Estos animales criados bajo estas condiciones (trópico-húmedos) sufren un proceso paulatino de adaptación formando grupos selectivos ya sea en forma natural o artificial con características propias del medio (trópico-húmedo).

2.7.1 Características de las razas *Bos taurus* y *Bos indicus*

Revista Cubana de Ciencia Agrícola, (2014) reporta que *Bos taurus* son razas originarias de Europa reconocidas en todo el mundo por sus altos rendimientos cárnicos y la precocidad de sus crías.

Entre las razas representativas de la especie *Bos taurus* están: Aberdeen *angus*, Limousin, Hereford, Shorthorn, Charoláis, Romagnola, Chianina, Jersey, Pardo Suizo y otros. (Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 2014)

Bos indicus: También conocido como ganado cebú, es más popular entre los países del trópico en los cuales se ha procedido a realizar cruces de animales *Bos indicus* con animales criollos o *Bos taurus*. Algunas de las razas más representativas de esta especie son: Brahman, Nelore, Guzarat, Gyr, Indubrasil. (Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 2014)

En Ecuador y especialmente en la región del trópico húmedo se ha venido trabajando, con razas *Bos taurus* y *Bos indicus*, tanto para producción de leche (lechería tropical), como para líneas de carne (Charbray, Brangus y otros cruces).

Tabla 7. Diferencias entre *Bos taurus* y *Bos indicus*:

| <i>Bos indicus</i> | <i>Bos taurus</i> |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Pelo corto | Pelo largo |
| Pliegues cutáneos | Pocos pliegues cutáneos |
| Giba | Ausencia de giba |
| Piel pigmentada y elástica | Pelaje oscuro y pigmentado |
| Prepucio largo | Prepucio corto |
| Omblogo colgante | Omblogo no colgante |
| Ojos alargados o achinados | Ojos redondeados |
| Presencia de papada | Ausencia de papada |
| Mayor resistencia a parásitos | Menor resistencia a parásitos |

Fuente: Ganadería, 2010

2.7.2 Ganancia diaria y peso al destete en terneros de cruces *Bos taurus* con *Bos indicus* en trópico húmedo

Córdova *et al.* (2005), señala que el objetivo del trabajo fue evaluar la ganancia diaria de peso desde el nacimiento hasta el destete a los cuatro meses de edad de terneros de la crucea *Bos taurus* con *Bos indicus*, manejados en pastoreo convencional, para lo cual se utilizaron los registros de 302 terneros. Las razas *Bos taurus* utilizadas para las cruces fueron *Belgian blue*, Charoláis, Limousine y Beef master; las *Bos indicus*, fueron Brahman, Nelore, Indubrasil y Simbrah. Los resultados se analizaron mediante estadística descriptiva de tendencia central, donde para los pesos al nacimiento presentaron un promedio de 50.8 kg, con una variación de 20 a 77 kg. El peso al destete mostró un promedio de 175 kg, con una variación de 132 a 256 kg, observándose mejores pesos para las cruces de *Belgian blue* con Brahman y Charolais con Simbrah, respectivamente. La ganancia diaria de peso mostró un promedio de 1.15 kg, con variación de 0.820 a 1.85 kg en conclusión, la crucea de *Bos taurus* con *Bos indicus*, puede ser una alternativa para la producción de bovinos para carne en trópico húmedo.

Revista MVZ Córdoba - SSN versión electrónica: (1909-0544) reporta que en el trópico, las razas cebuínas (*Bos indicus*) comparativamente con las razas europeas (*Bos taurus*) han mostrado un comportamiento productivo inferior en la edad al primer parto Magaña y Segura, (2001), crecimiento Magaña y Segura, 2006), aún bajo buenas condiciones de manejo Frisch y Vercoe, (1977); Crouse *et al.*, 1990; Hammond *et al.*, (1996); Lunstra *et al.*, (2003). Sin embargo, debido al mayor tamaño de población, adaptación a las condiciones de radiación solar, temperatura, humedad y fluctuación nutricional las razas Cebú son las que predominan en el trópico mexicano; también sus cruces con europeo son utilizadas ya que mejoran el comportamiento de los sistemas de producción tropical, reflejado en algunos indicadores simples como el peso al nacer, al destete, edad al primer parto e intervalo entre partos (Magaña y Segura, 2001; 2006); (Plasse *et al.*, 2000).

En el trópico mexicano el comportamiento reproductivo y productivo del ganado es pobre, los indicadores señalan que la edad al primer parto es mayor a 36 meses, intervalos interpartales mayores de 18 meses, tasas de pariciones anual entre 55 y 60 % y mortalidad predestete mayor al 10 %, lo que ocasiona un menor número de crías destetadas al año, con promedio de pesos al destete (240 días) de 160 kg y pesos a los 18 meses de 350 kg (Magaña y Segura, 1998); (Magaña y Segura 2001).

Plasse, (2000) ha demostrado un incremento en la producción del ganado para carne, en los trópicos húmedos utilizando los cruces entre *Bos taurus* y *Bos indicus*, como lo indica. Sin embargo es importante mencionar que cuanto más se aproxima la proporción final al $\frac{3}{4}$ de sangre *Bos taurus*, también se puede incrementar la tasa de mortalidad como también el rendimiento en el incremento de peso post destete (Plasee y Col, 1981).

El cruzamiento entre estas razas ha contribuido considerablemente en el aspecto económico en la industria del ganado bovino de carne. Los parámetros de producción nos han demostrado un incremento en la tasa de gestación, natalidad, resistencia o supervivencia y destete, lo que ha servido de estímulo en la utilización de toros de razas europeas adaptado al trópico húmedo de la región de los Bancos. (Plasse, 2000)

El ganado tropical *Bos indicus* más utilizado en nuestro medio es el Brahman, en cuanto se refiere a la producción de carne, el mismo que al cruzarlo con la raza europea se obtiene un F1 los cuales se adaptan muy bien a las condiciones climáticas de nuestro medio especialmente al frecuente estrés calórico. Si bien es cierto que el *Bos taurus* participa genéticamente en la producción de carne el *Bos indicus* nos da la resistencia al medio, debido a que por su rusticidad y potencial de cruce con ganado europeo, elevan los niveles de heterosis en los ganados de carne (Plasse y Col, 2000).

En el Ecuador se ha tomado como patrón en la mayoría de los casos la raza Brahman para la cruce con líneas lechera y cárnicas, sin embargo cabe mencionar que también se está trabajando con Gyr, Sahiwal, Nelore

(*Bos indicus*), con Holstein Friesian, Brown Swiss, Charolais Normando, Angus rojo y negro (*Bos taurus*.)

2.8 Origen del *Bos taurus* y del *Bos indicus*

Plasse y Col (2000), reportan que las razas se dividen en dos tipos principales, considerados como cualquiera de las dos especies estrechamente relacionadas, o dos subespecies de una especie. (*Bos indicus* o *Bos taurus indicus*) también llamado ganado Cebú los cuales se adaptan a los climas cálidos. *Bos taurus* (o *Bos taurus taurus*) son los animales típicos de Europa, Asia nororiental, y partes de África – que se mencionan en esta lista como “taurina” de ganado, y muchos se adaptan a los climas más fríos. *Tauro / indicus* híbridos son ampliamente criados en muchas regiones más cálidas, que combina características de ambos tipos de los ancestrales, como el ganado Sanga de África.

Existen dos grandes grupos de ganado doméstico vacunos en el mundo: las de tipo taurino y cebuino, con características diferentes. Las razas cebuinas se diferencian de las razas taurinas por su rusticidad y adaptación a los climas que sobrepasan los 26 °C, las mismas que fueron domesticadas independientemente desde hace unos 10 mil años aproximadamente, en lo que hoy es la región del Oriente Medio como Pakistán. Es en esta región donde se desarrollaron la mayoría de las razas cebuinas tales como: Nelore u Ongole, Gyr y Guzerá. (Plasse, 2000)

El Brahman es desarrollado en los EEUU por el cruzamiento de razas taurinas (presumiblemente el Shorthorn) y cebuinas (Indubrasil, Gyr, Guzerát), cuyas características fenotípicas y genéticas corresponden a estas últimas Rodríguez, (1993), Meirelles *et al.* (1999); Novoa & Usaquen, (2010). Adicionalmente en la formación del Brahman se diferenciaron dos tipos el Brahman gris o blanco y el Brahman rojo. (Bitar, 2010)

Las razas de ganado cebú son las bases genéticas del ganado bovino del trópico ecuatoriano, las mismas que fueron introducidas en el año 1940. Sus características genéticas, fisiológicas y reproductivas le han permitido adaptarse bien con excelentes resultados en el trópico húmedo del Ecuador, igual como en otros países como el de Colombia; es por esto que el cebú y sus cruces han sido utilizados por los ganaderos en el Ecuador. (Córdova, 2005)

2.9 Origen del vacuno

El vacuno aparece durante el piloceno (período en el cual, mientras desaparecen los “gigantes” aparecen los mamíferos; ya que aparecieron las poáceas base de su alimentación). El animal prehistórico antecesor del vacuno actual es el AUROCH, que aparece en Asia Central, y de ahí se difunde al mundo antiguo evolucionando en distintas variedades, formándose el *Bos primigenius* (Uro Salvaje), que a su vez da paso a la formación de dos subespecies: *Bos taurus* y *Bos indicus*. El primero se desarrolla en Europa (ganado sin giba, con cuernos tanto largos como cortos), el segundo se desarrolla en la India (ganado con giba y cuernos). (Ferri, 2002)

2.9.1 El *Bos taurus* a su vez da origen a tres tipos biológicos.

2.9.2 Razas adaptadas al trópico

Parten del ganado español y portugués que fue introducido en América y África “Sanga”, durante la Colonia-Comercio de esclavos representativamente. Estos vacunos se han desarrollado en los últimos 500 años en un ambiente de clima cálido, son animales resistentes al calor y determinadas enfermedades hematozoarias, así como a pastos de baja calidad nutricional; en cambio registra poco desarrollo corporal. El comportamiento sexual es superior al *Bos indicus*. (Johan, 2007).

2.9.3 Adaptabilidad del *Bos taurus* y *Bos indicus* y sus cruzas a los diferentes ambientes

Johan (2007), reporta que los animales domésticos pueden experimentar aclimatación y adaptabilidad, cuando se los traslada a una zona diferente a la de su origen; la “aclimatación” se trata de un proceso fisiológico de ajustarse a una condición climática diferente a la de su origen, la que demanda tiempo y los logros no se transmiten a la descendencia. Mientras que la adaptación “se reserva” para denominar el proceso evolutivo de ajuste de los animales a una nueva condición climática caracterizada por la fijación a través de las sucesivas generaciones, en razón del carácter hereditario.

El ganado *Bos taurus* fue introducido en América luego del descubrimiento, a partir de éste se formó lo que hoy conocemos como el ganado “**Criollo**”, resultado de la adaptación al medio. Lo que le permite sobrevivir en la condición reinante en la región tropical, a cambio de sacrificarse la condición productiva. (Ferri, 2002)

En el caso del ganado *Bos indicus*, arriba al continente mucho después del ganado europeo, lo hace al Brasil, al observarse el adecuado comportamiento de los animales ingresados, se despertó el interés por ellos. Hoy se encuentra con algunas razas formadas a partir de éste tronco, lo único que va en contra es la calidad de la carne. (Johan, 2007)

Sin duda alguna la capacidad del ganado “*Bos indicus*” para tolerar altas temperaturas, lo sitúa como el grupo de vacunos de carne ideal para las regiones húmedas y calurosas del mundo. A medida que la temperatura sube por encima de los 24 °C, las razas europeas disminuyen el consumo de alimento, tanto como la producción de leche. Por otra parte el ganado indú continúa demostrando su eficiente utilización de gramíneas altas en fibra, así como su capacidad de consumir una variedad más alta de forrajes, el cual se les da una indiscutible ventaja en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. (Johan, 2007)

Esta capacidad de tolerar altas temperaturas y humedad se debe a su características raciales, tales como: pelo corto, grueso y denso; capacidad de sudar; piel suelta, de pigmentación oscura y con pliegues para su mayor área superficial. Estas características raciales le dan al cebuino una resistencia natural a una gran variedad de insectos responsables de la transmisión de innumerables enfermedades tropicales. Debido a su pelaje claro con pigmentación oscura el ganado *Bos indicus* se ve afectado por la queratoconjuntivitis infecciosa o cáncer del ojo o por las demás enfermedades relacionadas con los rayos solares. (Johan, 2007)

Se utiliza como animal de carga y tiro, por igual del carro y del arado; también se aprovecha su leche, piel y carne, se puede afirmar que sirva para casi todo. En el 2010, Brasil descifró el genoma de la especie con la finalidad de mejorar la calidad de su carne, que representa la mayor parte de la exportación de éste país, en lo que a carne se refiere. El cruzamiento de estos dos géneros se recomienda con la finalidad de aumentar la producción y la calidad del producto los mejores resultados se registran cuando la participación del ganado europeo es de 5/8 mientras que el *Bos indicus* es el 3/8. Esta aprobado que el cruzamiento es el método más eficiente de producción comercial de carne y el ganado puro de alta productividad es la base para cualquier cruzamiento comercial exitoso. (Johan, 2007)

En el caso estudiado para la producción de carne son rasgos importantes que se deben tener presente:

1. Adaptabilidad al ambiente.
2. Fertilidad.
3. Facilidad de parto.
4. Habilidad materna.
5. Eficiencia en la ganancia de peso a nivel de potrero.
6. Calidad de la carcasa
7. Longevidad
8. Resistencia a ectoparásitos

2.10 Raza charolais

Origen

Charolais.org, (2015), indica que en el año de 1930, México introduce su hato ganadero a la raza Charolais. Ganado originario de la comarca de Charolles situada en el departamento de “*Saone. et- Loire*”, región francesa oriental.

Se desconoce el ganado que dio origen a esta raza. La selección determinó la aparición de un ganado de color blanco denominado Charolais.

Charoláis es la mejor y más desarrollada raza bovina. La distribución del tejido graso es eminentemente buena, con penetración profunda en el tejido muscular, aparece entremezclado en bandas cruzadas, produciendo una carne tierna, sabrosa y altamente nutritiva. La aptitud para engordar es muy notable y pocas razas pueden competir con la Charoláis en este aspecto, ya sea en corral o pastoreo.

La prepotencia de la raza, acompañada de su adaptabilidad a diferentes ambientes, lo que le permite transmitir a su descendencia la excelencia de sus cualidades, es el modo más práctico y económico para producir animales de carne que satisfagan en la mejor forma posible a los consumidores.

Es una raza de gran capacidad para producir carne originaria de Francia. Presenta grandes masas musculares con abundante manto de carne especialmente en los cuartos posteriores, donde se encuentran los cortes de mayores cualidades de sabor cárnico. Estos animales alcanzan un peso elevado a su edad adulta. Se caracterizan por su pelaje de color blanco y existen dos variedades: el mocha y el astada. Se la ha utilizado para cruzamiento con las razas Británicas especialmente con Angus, a fin de lograr animales con mayor rendimiento a la canal y con un menor contenido de grasa. Debido a su origen europeo está catalogado como raza continental (Charolais.org, 2015).

2.10.1 Características físicas de la raza Charolais

Charolais.org, (2015) reporta que las principales características físicas que distinguen a la raza Charoláis, son que es un animal potente y de gran tamaño, el cual posee una frente ancha y corta, ligeramente hundida; finas orejas de tamaño mediano; morro ancho y labios gruesos, las membranas mucosas son de color rosado o carne; posee ojos grandes; cuernos de mediana longitud de color amarillento o blanco; morrillo corto y grueso en la parte superior del arranque del tórax; papada mediana, mostrando perfil amplio y no oscilante. El cuerpo es ancho y horizontal; amplia carne bien repartida; pecho profundo y ancho; ancas separadas y musculadas; rabadilla curva, los músculos posteriores son bien desarrollados y con los muslos abiertos, forman un cuarto trasero muy ancho. La cola es fina y con mínima cantidad de grasa cubriendo la base, el pelaje es sedoso, tienen tendencia a la papilomatosis. (Charolais.org, 2015).

Las extremidades son de un ancho mediano con aplomo y simetría bien balanceados, mostrando limpiamente la estructura ósea, con erguida postura y firmes pezuñas de color amarillo claro. Piel medianamente gruesa, suave y elástica, que produce excelente cuero. Pelo uniformemente blanco o de color ligeramente crema, fino, suave y sedoso; suavemente encrespado, especialmente en la cabeza y en el morrillo. (Charolais.org, 2015)

Aptitudes. Charolais.org, (2015) informa que los animales Charoláis poseen un color blanco o blanco cremoso; el pelo puede ser corto en verano, se espesa y se alarga en las épocas de frío. La mayoría de los terneros nacen con cuernos, aunque muchos ganaderos los extirpan cuando los terneros son jóvenes.

Una de las características más destacables consiste en la musculatura sumamente desarrollada que se encuentra en las extremidades y sobre el lomo de los mejores representantes de la raza.

2.10.2 Características funcionales

El ganado Charolais es de gran tamaño; los toros adultos pesan de 900 – 1 200 kg y las vacas de 560 a 950 kg. La piel presenta pigmentaciones apreciables; el pelo es corto en verano y largo en invierno: Pruebas de comportamiento reportan los siguientes rendimientos; novillos en engorda tienen un aumento de peso diario de 1.58 kg, una conversión alimenticia de primera: 1 kg x 7.26 kg de alimento, área de ribeye de 82.6 cm². En cuanto a la eficiencia reproductora, la raza Charoláis ha demostrado una tasa de preñez de 81 %, tasa de supervivencia de 96 %, así como una tasa de destete de 78 %. (Charolais.org, 2015)

Las cruzas de Charolais con Brahman han reportado un peso al destete de 268 kg para los media sangre. Para los animales $\frac{3}{4}$ Charoláis, el peso al destete se aproxima a los 295 kg. Su mayor empleo en sistemas intensivos indica que las vacas alcanzan buenos rendimientos ante una amplia gama de condiciones ambientales. Los toros han alcanzado una reputación bien ganada cuando se utilizan para mejorar los ganados por medio del cruzamiento. Los cruzamientos que más se han usado han sido con el cebú, especialmente con el Brahman, dando origen a la raza Charbray. Es también una de las razas favoritas para cruzas terminales especialmente en las regiones latinoamericanas por el excelente vigor híbrido de las cruzas.

La raza Charoláis se adapta muy bien al trópico húmedo, ya que por el color de su piel y la poca luminosidad de la zona, le brinda condiciones favorables para su adaptabilidad principalmente por la zona de los Bancos y las regiones del oriente ecuatoriano. (Charolais.org, 2015).

2.10.3 Respuesta de los toretes al pastoreo libre

Una vez destetados los toretes, estos van a depender totalmente del forraje para su sustento, crecerán y su aumento de peso será de acuerdo a la disponibilidad de pastos abundantes y de alto valor nutritivo en la época de lluvia, escasos y pobres en la época seca y del sistema de explotación. (Church, 2004)

2.10.4 Crecimiento

Alviar (2007), manifiesta que este concepto solo se aplica para ganado productor de carne, para definir la ganancia de peso por encima de lo normal que tienen los animales después de un período prolongado de subalimentación. Se observó que los bovinos con bajo peso, si se someten a un régimen intensivo de alimentación, pueden llegar a ganar hasta 2 kg/día o más, cuando en condiciones normales tal vez lograrían ganar la mitad de lo indicado.

2.10.5 Producción de carne

Alviar, (2007), indica que se debe implementar la producción de carne considerando varios aspectos.

2.10.6 Elección de animales para carne

Para la elección de los animales se tiene en cuenta la raza, se debe conocer su ganancia de peso, la precosidad, la capacidad de conversión del alimento (pastoreo) en carne, y el rendimiento de la canal según la raza o el cruce (F1) para aprovechar el llamado vigor híbrido. (Coca, 2012)

Se debe apreciar un tronco voluminoso, con mayor desarrollo en lomos dorso y grupa, menor en cuello, patas cuello y cabeza. El fundamento de la producción de carne es aprovechar al máximo el crecimiento de los animales, desarrollo de huesos y músculos, para la alimentación humana. (Coca, 2012)

La orientación actual de producción de ganado de carne, es la obtención de reses con las siguientes características principales: que produzcan canales magros, con un bajo contenido de grasa y que ésta sea de excelente calidad, que sean animales jóvenes, para obtener una carne tierna con menos grasa, lo ideal es de uno a dos años de edad. (Ríos, 2007)

2.10.7 Crianza de vacunos de carne

Los ganaderos de la región del trópico húmedo se han interesado en buscar un animal de doble propósito, es decir que produzcan tanta carne como leche; para lo cual se ha procedido a cruzar *Bos taurus* con *Bos indicus*; los primeros proporcionan calidad y rendimiento, mientras que los segundos proporcionan resistencia al medio y a enfermedades, criterio señalado por (Padilla, 2007) y lo referido por (Pearson de Vaccaro, 2005).

De la misma manera en el trópico seco se han cruzado razas europeas (carne) con las razas cebuinas dando un vigor híbrido para producir solamente carne. Entre estas razas tenemos Charoles con Brahman (Charbray), Shorthorn con Brahman (Santa Gertrudis), Angus con Brahman (Brangus); el resultado de este vigor híbrido es de alta producción de carne. (Padilla 2007)

La mayoría de las ganaderías del trópico de nuestro país es un cruce de cebuino con criollo (de origen europeo), lo cual se lo utiliza para producir tanto carne como leche con parámetros de producción muy bajos. (Vaccaro, 2005).

2.10.8 Sistema intensivo

Este sistema se realiza con animales estabulados, requiere de 10-14 metros por animal, no utiliza pastizales a diferencia del extensivo. La alimentación es en base a concentrados o raciones balanceadas a bajo costo; debiendo proporcionarse suficiente fibra para el funcionamiento del rumen. (Church, 2004)

Los animales deben ser tranquilos en correspondencia a la capacidad de engordar y evitar así desgaste en energía, que cuando la forma de alimentación es intensiva los animales permanecen en los corrales y reciben alimentación a base de forrajes, llevados hasta el establo para consumo de los animales, de esta manera la engorda se realiza en tiempos más cortos. (Church, 2004)

El mismo autor indica que el empleo de sistemas de confinamiento total en muchos países industrializados la mayor parte de animales para abasto se engorda en esta forma. Su popularidad no es tan grande en los países en desarrollo, dada la escasez y el elevado costo de los granos, pastas de oleaginosas, forrajes de corte y se puede implementar en períodos más cortos.

2.10.9 Sistema semi intensivo o mixto

Es un sistema que acoge los otros sistemas, de manera que los animales pasan todo el día en los pastizales y en la tarde se suministra alimento balanceado, aditivos y probióticos entre otras. (Church, 2004)

2.10.10 Alimentación de novillos para engorde

En referencia a la ceba de novillos, (Agronomía para todos, 2012), indica que es una actividad dinámica y creciente. Ellos tratan de aplicar un buen manejo para recuperar la inversión en el menor tiempo posible, utilizando novillos con un peso inicial de 150 kg los mismos que son engordados en un período de 18 meses a pastoreo libre. Si estos novillos a más de someterlos al pastoreo libre con gramíneas, y si se les suministra un suplemento energético se podría reducir el tiempo de engorde. De tal manera en este sistema de manejo se pueden hacer 2 cebas en el mismo período de tiempo en vez de una. Aunque es fundamental la raza que se utiliza, lo más importante está en la alimentación que reciben los novillos.

El mejoramiento alimenticio de los novillos en crecimiento y en fase de terminación, es una necesidad impostergable para nuestros productores. Las ventajas económicas que ofrece son obvias, al duplicarse los márgenes de beneficios y obtener una mayor rentabilidad. Además se contribuye a que las empresas ganaderas sean más eficientes. En este sentido, se obtendrán más producción de carne por unidad de superficie explotada.

Tanto en el período de crecimiento (150-350 kg), como en el de engorde (en adelante), los novillos necesitan una alimentación que les permita satisfacer sus requerimientos para mantenimiento y ganancia en peso. Los nutrientes dietéticos básicos que deben recibir son: Proteína cruda (12-16 %); energía (0.8-1.4 Mcal/kg.); calcio (0.3-0.6 %) y fósforo (0.2-0.04). Normalmente los porcentajes dependerán de la edad del animal, tamaño y tasa de crecimiento. Siempre los animales más jóvenes necesitan mayor proporción nutricional que los más viejos, en razón de que hay un gasto energético en la formación esquelética. Es decir, un consumo de sustancias orgánicas adicionales para la realización de las funciones metabólicas carbohidratos, proteínas, grasas y además. (Agronomía para todos, 2012)

La regla general recomendada para alimentar novillos diariamente es suministrar de 2-3 % (base seca) del peso vivo del animal. Un novillo de 270 kg se espera que consuma de 5-8 kg de materia seca. (Agronomía para todos, 2012)

Vaccaro, (2005) indica que la alimentación de carne depende en gran medida del sistema de producción empleado. Como ya se mencionó, en el sistema extensivo los animales son alimentados sólo con pastos. Con este sistema los animales tienen un crecimiento moderado y se comercializan entre los 4 y 6 años. Sin embargo, cuando los pastos son de buena calidad, los animales se finalizan antes. Este sistema tiene la ventaja en que se requiere poco capital.

Vaccaro, (2005) indica uno de los desafíos más grandes de los próximos años será la forma de producir la cantidad necesaria de alimentos para satisfacer las necesidades de una población que aumenta continuamente, la cual se pronostica que será el doble de la que existe hoy en día. En realidad, si la población humana aumenta en esa cantidad o se acerca a las cifras calculadas, es obvio que se necesitará mucho más alimento para que llegue a los consumidores. En vista del marcado aumento en el costo de los suministros de energía en relación con otros costos y precios, se necesitará un esfuerzo muy grande para aumentar la producción de cultivos y ganado, así

como eliminar gran parte de las pérdidas que representan entre el campo de producción y las personas que se deben alimentar. Algunos opinan que la demanda creciente de alimentos y forrajes se puede satisfacer con el desarrollo tecnológico continuo aunando a los avances en comercialización y la reducción de desperdicio. Sin embargo, la escasez crítica de agua que se anticipa puede por sí misma ser un obstáculo demasiado difícil de resolver.

Vaccaro, (2005) indica que los adelantos que se hagan en el futuro de la nutrición animal y humana no se pueden pronosticar con facilidad ya que no es posible anticipar muchas de las incógnitas que se presentan. Aun así, es posible asegurar que los animales indudablemente serán importantes para el hombre durante los años venideros y por lo tanto es muy importante continuar ampliando los conocimientos sobre el tema desde la nutrición animal para estar preparados y aprovechar cualquier situación que se presente en el futuro.

2.10.11 Necesidades nutricionales del ganado de carne

Tabla 8. Necesidades nutricionales del ganado de carne

| Novillos ceba | | | | |
|-------------------|--------|------------------|-------|------|
| Peso Corporal kg. | MS kg. | Proteína cruda % | Ca. % | P % |
| 150 | 3.50 | 12.80 | 0.60 | 0.43 |
| 200 | 5.00 | 12.20 | 0.46 | 0.34 |
| 300 | 7.10 | 12.20 | 0.37 | 0.27 |
| 400 | 8.80 | 11.10 | 0.28 | 0.23 |
| 450 | 9.40 | 11.10 | 0.22 | 0.22 |
| 500 | 11.50 | 11.10 | 10.22 | 0.22 |

Fuente: (Alviar, 2007)

La alimentación y nutrición del ganado de engorde a base de consumo de pasto indica que tiene como objetivo conservar al animal y así reparar las pérdidas constante de proteína y energía principalmente durante el desarrollo de las funciones orgánicas básicas diariamente. (Alviar, 2007)

La producción animal básicamente la alimentación, es un factor clave para:

- Obtener la mayor producción posible y garantizar una vida productiva larga.
- Asegurar que sea permanente un buen estado sanitario, en razón de que la alimentación inadecuada afecta al crecimiento, disminuyendo los gramos de peso vivo del ganado de carne, predispone a infecciones principalmente y en casos agudos puede conducir a la muerte del animal. (Alviar, 2007)

Para ser eficiente en el suministro de los pastos, se debe considerar:

- Proporcionar una dieta económica que satisfaga los requerimientos nutricionales del novillo en engorde, que se lo consigue fundamentando la nutrición en la pradera.
- Suministrar a los animales una alimentación de excelente calidad durante todo el año.
- La calidad del alimento dependerá en alto grado de su proporción de nutrientes, considerando el agua, proteínas carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales.
- La transformación de los ingredientes, en este caso el pasto que los animales deben digerirlos, son el resultado de la acción de los microorganismos del rumen, los cuales extraen la energía de los carbohidratos, en este caso transforman la celulosa en AGV, convirtiendo el nitrógeno no proteico en proteína bacteriana, la cual es rica en aminoácidos; y, además sintetizan las vitamina B.
- Es necesario tener criterio técnico de algunos términos nutricionales y sus siglas. (Alviar, 2007)

2.11.5 Materia seca (MS)

Resulta de extraer todo el contenido de agua de un alimento, al secarlo de manera artificial. En el presente trabajo se lo realizó utilizando un microonda.

2.11.6 Digestibilidad (DG)

Es la propiedad de un alimento para ser digerido y absorbido por el organismo. Cuando el animal consume un alimento, una parte es eliminada en las heces y la otra la utiliza el animal, determinando el Coeficiente de Digestibilidad (% CD) que mientras más se acerca a 100, es más digestible. (Church, 2004)

2.11.7 Energía (E)

La energía tiene la función exclusiva de proporcionar calor energético para que el animal cumpla funciones controlables como caminar, alimentarse; y, las que no puede controlar como el movimiento rítmico del corazón con su diástole y sístole, respiración, digestión etc. (Church, 2004)

2.11.8 Proteína cruda (PC) es la proteína total que tiene el pasto.

2.11.9 Nutrientes digeribles totales (NDT)

Es la sumatoria de los Nutrientes digeridos (ND), tomado en consideración los principios nutritivos que tienen carbono (C) en su composición química, que son la proteína digerible, fibra cruda digerible, Extracto no nitrogenado (ENN) y la grasa, que se multiplica por el factor 2.25 considerando a esta que tiene 2.25 veces más de energía en su constitución química, que se la conoce al enviar una muestra de pasto verde al laboratorio, el que realiza el examen bromatológico o proximal, datos que el profesional las utiliza para determinar el % NDT (Ramírez, 2007).

Pastos: Son plantas o algunas partes vegetativas cultivadas y utilizadas en la alimentación del ganado mediante el pastoreo directo o la cosecha, constituyen

la manera más económica y práctica para alimentar el ganado y resultan indispensables por la función digestiva que cumplen:

- Estimulan la rumia y la salivación para formar el bolo alimenticio.
- Estimulan el movimiento normal del rumen y colaboran a mejorar y mantener el crecimiento de los microorganismos del rumen. (Ramírez, 2007).

El ganadero debe tener presente producir y suministrar hierba fresca durante todo el año.

El pastoreo es la manera más económica de alimentar el ganado de carne.

La calidad nutricional de los pastos varía de acuerdo con la edad del cultivo, a medida que maduran disminuye la concentración de la proteína, energía disponible, calcio (Ca), fósforo (P) y MS disponible. (Ramírez, 2007).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1. Hipótesis

Distinguir entre las dos poáceas propuestas en el presente proyecto, tomando en cuenta la que dé mejores resultados en cuanto a ganancia de peso.

La alimentación con *Brachiaria decumbens* permite obtener valores más altos en ganancia de peso/día comparándolo con el *Paspalum dilatatum*, por la razón de que sus raíces **estoloníferas** captan en mayor cantidad los minerales y demás nutrientes que requieren los animales.

3.2. Metodología

3.2.1 Enfoque

Una de las principales falencias en el agro es que no se están utilizando los pastos de mayor producción de biomasa y mayor porcentaje de proteína debido a que: no se consideran aspectos importantes como condiciones climáticas, tipos de suelos, porcentaje de lluvia entre otras, de tal manera que se pretende utilizar los pastos nativos. Como es conocido por todos, el cambio climático que está sufriendo el mundo, las condiciones ambientales han variado notablemente por lo que se tuvo que tomar otras alternativas como es la de introducción nuevos tipos de gramíneas que tengan una buena adaptabilidad, producción de biomasa y proteínas.

Por esta razón se ha tenido que sustituir el *Paspalum dilatatum (decumbens)*, sin antes realizar un estudio comparativo en lo referente a todos los parámetros de producción animal.

El objetivo del sistema de producción de bovinos consiste en obtener de ellos una carne de mejor calidad para tratar de conseguir un mejor precio a la venta ofreciendo el producto a supermercados, a empresas que distribuyen carne de

mejor calidad o si es posible poner locales para venta directa en las ciudades de mayor población del Ecuador y en zonas de mayor movimiento económico.

El propósito del proyecto fue establecer un sistema ganadero sostenible en el cantón Los Bancos provincia de Pichincha, que garantice la rentabilidad y retorno oportuno de la inversión.

Debido a que la carne de los bovinos es importante en la dieta humana por su alto contenido de proteína animal, un aumento sustancial en la producción y consumo de carne traerá como consecuencia un mejoramiento importante en la salud de los seres humanos.

A los pastizales en crecimiento se los denomina “oro verde”, por el motivo de que el ganado vacuno transforma el pasto en productos útiles para el ser humano. Las praderas permanentes se refieren a terrenos arables y sembrados con pastos que son nutritivos y de buena palatabilidad para el ganado vacuno. Las variedades que se siembran son las que se adaptan mejor a una zona en particular y proporcionan además un pasto nutritivo durante un largo período en el año.

En lugares donde las lluvias son abundantes no se necesita riego, pero en regiones áridas donde casi no llueve, (en estación seca) deberá proporcionarse agua. Las praderas permanentes, a diferencia de la cría de ganado en sistema intensivo, deberán cuidarse en forma idéntica como cualquier otro cultivo agrícola, esto no sucede en el Ecuador, puesto que no se aplica en la mayoría de haciendas dedicadas al engorde de ganado bovino. La gran cantidad de alimento que puede obtenerse de manera permanente es, naturalmente, su característica más importante.

Se pueden enumerar varias ventajas: el ganado vacuno cosecha su propio alimento (forraje), con lo cual se economiza mano de obra. Se obtiene un alimento nutritivo, a causa de que está verde y en crecimiento conteniendo un alto porcentaje de proteína. Se utilizan tierras con tendencia a la erosión, cultivándola con el uso de pastos permanentes.

También existen desventajas. Las praderas permanentes pueden sobre pastorearse, los problemas de las malas hierbas deben ser controladas, por lo que se debe ejercer una vigilancia constante.

Si se necesita riego significa mayor inversión en mano de obra y lógicamente mayores gastos.

A pesar de estas desventajas, las praderas permanentes que se utilizan para la producción de los bovinos, ofrecen una oportunidad de los ganaderos para establecerse en el engorde de reses con menor inversión de capital.

Sin embargo, el desarrollo de la ganadería bovina de carne ha presentado un lento crecimiento en comparación con otras actividades productivas del sector pecuario.

La situación anterior es el resultado del efecto de numerosos factores entre los que destacan: la difícil situación social-rural, los limitantes a la producción de carne impuestos por adversas condiciones climáticas y su efecto sobre la producción animal, la reducida oferta cualitativa y cuantitativa de forrajes, la insuficiente infraestructura de comercialización eficiente y la escasa participación del crédito y la asistencia técnica en el fomento de la ganadería de carne.

Ante este panorama, es grande el reto que tienen los profesionales del sector pecuario para mejorar desde el punto de vista zootécnico la producción de carne.

3.2.2 Finalidad del proyecto

Contribuir al fomento del sector ganadero bovino del cantón Los Bancos; provincia, Pichincha, a partir del establecimiento de un programa de gestión sostenible en ganadería subtropical. Determinando la utilización de pastos que se adapten muy bien en la zona y que sus cualidades nutritivas estén dentro de los parámetros establecidos no todos los pastos se adaptan a una zona determinada, por lo cual se buscan gramíneas que tengan una gran

adaptabilidad y un buen proceso de desarrollo para la nutrición animal, es por esto que en la zona donde se realizó el ensayo, se tuvo que cambiar el tipo de pasto por otro de mayor adaptabilidad en la zona y con las mismas condiciones nutritivas, la cual beneficia a todos los ganaderos del sector de San Miguel de Los Bancos, provincia de Pichincha, obteniendo un producto a menor tiempo y a menor costo para los mercados.

La finalidad del proyecto fue contribuir con los pequeños agricultores de la zona buscando nuevas alternativas para la alimentación de la ganadería bovina en el trópico húmedo sector Los Bancos, provincia de Pichincha, introduciendo nuevas variedades de pastos que se adapten a las condiciones climáticas de la zona en los actuales momentos.

3.2.3 Propósito del proyecto. Establecer un sistema ganadero sostenible en el cantón Los Bancos; provincia, Pichincha, que garantice la rentabilidad y retorno oportuno de la inversión.

3.3. Universo

3.3.1 El entorno. La organización existe en el contexto de un complejo mundo comercial, económico, político, tecnológico, cultural y social este entorno cambia y es más amplio para unas organizaciones que para otras, puesto que a la estrategia le incumbe la posición que mantiene una empresa en la relación a su entorno, la comprensión de los efectos del entorno en la empresa es de importancia capital para el análisis estratégico. Los efectos históricos y medioambientales en la empresa deben estudiarse, así como los efectos presentes y futuros cambios en las variables del entorno.

3.4 Descripción de la estrategia del proyecto

La estrategia del proyecto fue la utilización de otro tipo de pasto como la *Brachiaria decumbens* en reemplazo del *Paspalum dilatatum*, el mismo que por las condiciones climáticas actuales no brinda las mejores condiciones de

desarrollo y requerimientos nutritivos que se necesita para el buen manejo de una ganadería en el trópico húmedo en el sector San Miguel de Los Bancos, provincia de Pichincha.

Permitirá obtener mejores resultados (en base a respuestas de ensayos realizados en países como Uruguay, que también tiene el *Paspalum dilatatum* como nativo y por poseer bajo valor nutricional lo están reemplazando con otras especies de pastos).

3.4.1 Análisis estratégico. El análisis estratégico permitió evaluar el desarrollo de los pastos de acuerdo a los cambios climáticos que se dan en una determinada zona geográfica y de esta manera buscar alternativas y poder aplicar técnicas de manejo en beneficio de la empresa o de los pequeños productores ganaderos. Utilizando los recursos de una manera organizada y específica.

3.4.1.1 Dirección estratégica. La naturaleza de la dirección estratégica difiere de otros aspectos de la dirección. Todas estas tareas son muy importantes, pero están principalmente encaminadas a dirigir con eficacia una parte limitada de la organización, dentro del contexto y la guía de una estrategia de cobertura.

La dirección estratégica no sólo se refiere a la toma de decisiones en las cuestiones más importantes con que se enfrenta la organización, sino también que debe asegurarse que se ponga en práctica. Se puede considerar constituida por tres elementos principales:

- 1.- El análisis estratégico, en el que el estratega trata de comprender la posición de la empresa;
- 2.- La elección estratégica, que tiene que ver con la formación de cursos de acción posible, su evaluación y la elección entre ellos;
- 3.- La implantación estratégica.

3.5 Procedimiento de muestreo utilizado

3.5.1 /Ubicación del proyecto. Lugar de la Investigación

El proyecto se realizó en el cantón Los Bancos, provincia de Pichincha, localizado a 94 km de la ciudad de Quito, con una superficie aproximada de 839 km² y cuyos límites son: al norte con los cantones Puerto Quito, Pedro Vicente Maldonado y con el Distrito Metropolitano de Quito, al sur y oeste el cantón Santo Domingo y al Este el Distrito Metropolitano.

AME (Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, 2015), citó que el cantón San Miguel de los Bancos se encuentra ubicado en el noroccidente de la provincia de Pichincha en el flanco occidente de la Cordillera de los Andes, siendo parte del Chocó considerado como una de las zonas más ricas y biodiversas del país y Sudamérica, rodeada de una exuberante vegetación que le ha proporcionado reconocimiento no solo nacional si no internacionalmente. San Miguel de los Bancos posee características similares a los pueblos de la sierra y costa, con un movimiento comercial significativo, la mayoría de su comercio está ubicado en la calle principal con servicios hoteleros, restaurantes, ventas de productos agrícolas, tiendas y almacenes para consumo diario de la población. Su gente, humilde, amable, cordial, trabajadora, es característica de esta zona, dedicada a la producción ganadera en la cabecera cantonal y recintos aledaños, especialmente en derivados de la leche que se comercializan con empresas productoras de lácteos.

- País: Ecuador
- Provincia: Pichincha
- Cantón: Los Bancos
- Parroquia: San Bernabé
- Sector: Playa del río Blanco
- Altitud: 550-1 800 msnm
- Pluviosidad: 3 000 mm/año
- Temperatura: 16-22 °C

Figura 11. Ubicación del cantón San Miguel de Los Bancos en la provincia de Pichincha



Fuente: AME (Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, 2015)

La zona de influencia del proyecto es el cantón San Miguel de Los Bancos, específicamente la parroquia San Bernabé, debido a que allí se encuentra ubicado el Rancho “Niño Blanco”, que es el sitio específico en donde se desarrolló la presente investigación en ganadería bovina.

3.6 Materiales y Métodos

3.6.1 Materiales:

3.6.2 Físicos

- 24 hectáreas por ensayo
- Ganado bovino - 16 unidades bovinas
- Cinta bovinométrica para calcular el peso vivo de cada animal
- Matamalezas-hoja ancha
- Microondas

3.6.3 Equipos

- Cerca eléctrica

- Rozadora
- Fumigadora
- Machetes
- Muestreador universal

3.7 Variables o categorías de investigación

3.7.1 De los potreros

Forrajas:

Paspalum dilatatum

Brachiaria decumbens

Número de potreros:

Total: 24 cuarteles.

Tamaño de cuarteles

2 ha. /variedad forrajera

Rendimiento de biomasa

Paspalum:

Por m²: 0.9 kg

Por ha: 9 000 kg

Brachiaria:

Por m²: 1.13 kg

Por ha: 11 300 kg

Producción de MS/ha/año (materia seca):

Paspalum:

Humedad: 70 %

MS: 30 %

Brachiaria:

Humedad: 75 %

MS: 25 %

Manejo de potreros

Rotación: los animales se los cambió de potrero cada 3 días.

Corte de igualación: a la salida de los animales se procedió a dar corte de igualación con la rozadora eléctrica (guadaña).

Días de descanso

En la presente investigación se dio 36 días (las variedades en la zona descansan de 30 a 36 días).

Días de pastoreo

3 días en cada potrero

Receptibilidad por forrajera

Paspalum..... (1.7 Unidad Animal-UA/ha/año)

De acuerdo a la producción de biomasa (9 000 kg/ha)

Desperdicio por pisoteo: 35 %

Humedad: 70 %

Oportunidades de ocupación real/año: 5 veces

Consumo de MS. UA/año: 5475 kg

Brachiaria..... (1.9 Unidad Animal-UA/ha/año)

De acuerdo a la producción de biomasa (11 300 kg/ha)

Desperdicio por pisoteo: 30 %

Humedad: 75 %

Oportunidades de ocupación real/año: 5 veces

Consumo de MS. UA/año: 5 475 kg.

3.7.2 De los animales

Grupo racial empleado:

$\frac{1}{2}$ *Bos indicus* + $\frac{1}{2}$ *Bos taurus*

Sexo, número, edad:

Machos enteros (8), de 10 meses.

Hembras (8), de 10 meses.

Permanencia de los animales en cuartel:

Por pastoreo: 3 días.

Período: 182 días.

Peso vivo:

Lote *Paspalum*:

Total:

Inicial: 1 713 kg.

Final: 2 139 kg.

Promedio:

Inicial: 214.12 kg.

Final: 267.4 kg.

Incremento:

Diario: 0.350 kg.

Períodos: 426 kg.

Lote *Brachiaria*:

Total:

Inicial: 1 714 kg.

Final: 2 411 kg.

Promedio:

Inicial: 214.3 kg.

Final: 301.4 kg.

Incremento:

Diario: 0.573 kg.

Períodos: 697 kg.

Tabla 9. Receptibilidad de los pastos empleados en la investigación

| ITEMS | <i>Paspalum</i> | <i>Brachiaria</i> |
|------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| kg/m ² | 0.9 | 1.13 |
| kg/ha/corte | 9000 | 11300 |
| % desperdicio (pisoteo) | 35 | 30 |
| biomasa disponible/ha (kg) | 5850 | 7910 |
| % de humedad | 70 | 75 |
| % de MS | 30 | 25 |
| MS/ha/corte (kg) | 1755 | 1977.5 |
| O.P.A. | 5 | 5 |
| Receptabilidad factible | 1.7 | 1.9 |
| Numeral de vaccines/tratamiento | 8 | 8 |
| Peso inicial de lote (kg) | 1713 | 1714 |
| Peso promedio Inicial (kg) | 214.12 | 214.3 |
| UA/lote (kg) | 3.4 | 3.4 |
| Resultados alcanzados | | |
| Peso final del lote | 2139 | 2411 |
| Peso promedio final | 267.4 | 301.4 |
| Incremento total ensayo (kg) | 426 | 697 |
| Incremento diario (g) | 0.35 | 0.573 |
| Dd (en la zona de 30 a 35) | 30 | 30 |
| Dp. | 3 | 3 |
| Número de plantas/m ² | 6 a 8 | 14 a 16 |
| Tamaño de cuartel (ha) | 2 | 2 |
| Número de cuarteles/tratamiento | 12 | 12 |
| ha de potrero/tratamiento | 20 | 20 |

Fuente: Los Autores

3.8 Identificación de fuentes

El desarrollo de cada variable está respaldado por información primaria y secundaria. Entre la información primaria disponible se tuvo:

- Entrevistas con diferentes actores del sector ganadero: concesionarios y especialistas.
- Los informes fueron considerados como información primaria, pues se basan en estudios de campo.

En cuanto a la información secundaria:

- Documentos de trabajo sobre aspectos organizativos y de producción.
- Conjunto de normas técnicas establecidas en la Ley.
- Informes anuales.
- Libros teóricos relacionados.

3.9 Procedimientos de recolección de datos

Figura 12. Potrero usado para el ensayo



Fuente: Los Autores

En la Figura 12 se aprecia uno de los pastizales con *Brachiaria decumbens* que se lo utilizó para la investigación.

Figura 13. Herramientas utilizados



Fuente: Los Autores.

En la Figura 13 se observa las herramientas que se utilizaron para medir, cortar y pesar las muestras de pastos para la investigación.

Figura 14 Toma de muestras



Fuente: Los Autores.

En la Figura 15 se observa uno de los pastizales con *Paspalum dilatatum* donde se tomó la muestra que se utilizó para la investigación.

Figura 15. Toma de muestra *P. dilatatum*



Fuente: Los Autores

Una vez que se determinó el área del muestreo se procedió a cortar la muestra del pasto *Paspalum dilatatum* para luego pesarlo y calcular la biomasa.

Figura 16. Pesaje de muestra *P. dilatatum*



Fuente: Los Autores

En esta Figura 16 se demuestra la forma como se determinó el peso del material de estudio *Paspalum dilatatum*.

Figura 17. Toma de muestra de *B. decumbens*



Fuente: Los Autores

Una vez que se determinó el área del muestreo se procedió a cortar la muestra del pasto *Brachiaria decumbens* para luego pesarlo y calcular la biomasa.

Figura 18. Pesaje de muestra de *B. decumbens*



Fuente: Los Autores

En esta imagen se demuestra la forma como se determinó el peso del material de estudio *Brachiaria decumbens*.

Figura 19. Microondas



Fuente: Los Autores

En esta Figura se muestra el equipo que se utilizó para deshidratar la muestra y determinar el porcentaje de materia seca de los pastos analizados.

Figura 20. Toma de peso mediante el uso de cinta bovinométrica



Fuente: Los Autores

En esta Figura se aprecia el uso de la cinta bovinométrica para determinar el peso de uno de los animales del ensayo.

Figura 21 Toma de peso mediante el uso de cinta bovinométrica



Fuente: Los Autores

En esta figura se puede observar el uso de la cinta bovinométrica para determinar el peso en otro de los animales del ensayo.

4. MANEJO DEL ENSAYO

El ensayo se realizó en el Rancho Niño Blanco, ubicado en las playas del río Blanco, parroquia San Bernabé, cantón Los Bancos, provincia del Pichincha.

Se utilizaron 16 bovinos mestizos *Bos taurus* y *Bos indicus* de 10 meses de edad.

Se trabajó con 24 hectáreas de pasto *Paspalum dilatatum* y 24 hectáreas con *Brachiaria decumbens*.

Cronograma de trabajo: previo al desarrollo de las labores de campo, se diseñó el siguiente cronograma de trabajo, mostrado en la Tabla 10:

Tabla: 10 Cronograma de trabajo: año 2012

| Actividades | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto |
|---------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|--------|
| Aplicación herbicidas | X | | | | | |
| Peso de los Animales (Mensual) | X | X | X | X | X | X |
| Cambio de potrero (cada 3 días) | X | X | X | X | X | X |

Fuente: Los autores

Peso mensual del animal marzo a agosto: empleando la cinta bovinométricas, los animales fueron calculados en su peso corporal. Los datos se ubicaron en los registros respectivos.

Aplicación de herbicidas: para el control de las malezas de hoja ancha, se realizaron aplicaciones de 2, 4 D Amina, en los cuarteles que presentaron la incidencia respectiva. Las malezas de hoja angosta, fueron controladas con el uso de la guadaña mecánica.

Rotación de potreros: El sistema que se utilizó para el ensayo fue la de rotación de pastos, de forma extensiva. Los pastizales se los dividió en 12 potreros de 2 hectáreas cada uno, por cada tipo de pasto. Los animales se los cambió de potrero cada tres días, permaneciendo un tiempo total de 36 días en cada tipo de pasto. Para este trabajo se utilizó la cerca eléctrica. Cada 3 días se realizó el cambio de potreros, con la finalidad de que los animales tuviesen suficiente pasto fresco y de buena calidad. Los animales rotaron los 12 potreros en 36 días. Cada potrero tenía una dimensión de 2 hectáreas. El descanso de los potreros fue 36 días,

Al final del ensayo se analizó el incremento de peso de los animales por tipo de pasto y sexo.

5. RESULTADOS

La principal causa del desplazamiento de la ganadería bovina en el mundo se debe al proceso de degradación de las pasturas, lo que ocurre en el Ecuador, motivo de la presente investigación, el cual resulta en pérdidas en la calidad y cantidad de la biomasa forrajera, que a su vez induce pérdidas en la productividad animal y que repercute en el ingreso de los ganaderos, hasta el punto en que resulta irreversible y provoca migración hacia otras zonas marginales, en términos de ubicación geográfica y potencial productivo, propiciando la destrucción de los recursos naturales, comenzando con la deforestación y terminando con la erosión en el suelo.

En el caso de las pasturas, este proceso de degradación está ligado según: a) establecimiento de pasturas en tierras frágiles (laderas); b) siembra de pastos inadecuados para la zona; c) sobre pastoreo durante la época lluviosa; d) quema frecuente e incontrolada de pastura en época seca; y, e) agotamiento de nutrientes en el suelo.

La baja calidad de los forrajes se manifiesta en la escasa ganancia de peso, en el presente caso de vacunos de engorde.

En la esta investigación se llegó a los siguientes resultados:

La degradación de los forrajes se manifiesta en la baja ganancia de peso en animales de engorde en libre pastoreo.

La biomasa vegetal es más alta en el pasto *Brachiaria decumbens*

Brachiaria decumbens: 1.13 kg/m²----- 11 300 kg/ha

Paspalum dilatatum: 0.9/ kg/m²----- 9 000 kg/ha

La *Brachiaria decumbens* presentó mayor incremento de peso: rindió un aumento de peso promedio por animal de 87 127 kg/peso vivo.

Paspalum dilatatum rindió un aumento de peso promedio de 53.25 kg/peso vivo.

El más adecuado para la zona del cantón Los Bancos, en la provincia de Pichincha- Ecuador, en los actuales momentos es la *Brachiaria decumbens* ya que tiene una mejor adaptabilidad.

La ganancia de peso diaria/g en animales productores de carne, alimentados con los dos tipos de pasto es más elevada con el pasto *Brachiaria decumbens* proporcionando al animal mejor ganancia de peso.

Brachiaria decumbens----- 0.573 g

Paspalum dilatatum ----- 0.350 g

De acuerdo a los análisis bromatológicos realizados en la Estación Experimental Tropical "Pichilingue" INIAP el resultado del valor nutritivo de los dos tipos de pastos empleado tienen similar porcentaje de Proteína Cruda:

Brachiaria decumbens: 5.1 % Proteína Cruda

Paspalum dilatatum: 5.1 % Proteína Cruda

En el engorde de animales de carne en la zona del cantón los Bancos, en la provincia de Pichincha, el pasto *Brachiaria decumbens* presentó mayor incremento de peso: rindió un aumento de peso promedio por animal de 87.12 kg/peso vivo, mientras que el pasto *Paspalum dilatatum* alcanzó un aumento de peso promedio de 53.25 kg/peso vivo.

Considerando el incremento de peso tanto en machos como en hembras, el pasto *Brachiaria decumbens* responde mejor que el pasto *Paspalum dilatatum*.

Pasto *Brachiaria decumbens*

Machos: 0.38 kg/peso vivo

Hembras: 0.27 kg/peso vivo

Paspalum dilatatum:

Machos 0.19 kg/peso vivo

Hembras 0.35 kg/peso vivo

5.1 Pesos iniciales, finales e incrementos

5.1.1 Pesos iniciales

En total se utilizaron 16 vacunos cruzados *Bos indicus* con *Bos taurus*, de una edad entre 13 a 14 meses, se dispusieron de 8 animales por tipo de pastos y dentro de cada grupo de animales se consideró el 50 % de hembras y 50 % de machos.

En los Cuadros 8 y 9 del apéndice se muestran la distribución de los animales manejados en *Paspalum dilatatum* y *Brachiaria decumbens* respectivamente.

En los Cuadros 6 y 7 del apéndice, se indica el peso inicial con el que ingresaron los animales para la investigación.

El análisis de variancia no registró diferencia (Cuadro 2).

5.1.2 Pesos finales

En el Cuadro 6 y 7 del apéndice, se muestran los pesos finales que obtuvieron cada uno de los animales que pastorearon tanto en *Paspalum dilatatum* como en *Brachiaria decumbens*.

Se estableció una diferencia estadística entre los tratamientos (Cuadro 2).

El peso fluctuó entre 248 kg para el *Paspalum dilatatum* y 334 kg para la *Brachiaria decumbens* (ver Cuadro 1); en el análisis estadístico se muestra la diferencia, que es significativa (ver Cuadro 2).

5.1.3 El incremento de peso durante el ensayo

Los Cuadros 8 y 9 detallan el incremento individual obtenido en cada uno de los grupos experimentales.

El mayor incremento se obtuvo en los animales alimentados con *Brachiaria decumbens*, 112 kg. En tanto que el mayor incremento de los animales

alimentados con *Paspalum dilatatum* fue de 66 kg. Se estableció una diferencia altamente significativa entre los grupos (ver Cuadro 2).

El menor incremento individual se registró en el grupo de animales que pastorearon *Paspalum dilatatum*, 34 kg, mientras que el grupo sometido a *Brachiaria decumbens* el mejor incremento individual fue de 112 kg.

Sometido al análisis estadístico respectivo la diferencia fue altamente significativa, ver Cuadro 2.

Cuadro 1.

Pesos iniciales, finales e incremento obtenido en los animales experimentales del ensayo, expresado en (kg)

| # animal | sexo | <i>Brachiaria decumbens</i> | | | # animal | sexo | <i>Paspalum dilatatum</i> | | |
|----------|------|-----------------------------|--------|------------|----------|------|---------------------------|------------|------------|
| | | inicial | final | incremento | | | inicial | final | incremento |
| 728 | H | 210 | 290 | 80 | 730 | H | 210 | 272 | 62 |
| 729 | M | 222 | 334 | 112 | 726 | M | 220 | 273 | 53 |
| 733 | H | 218 | 286 | 68 | 727 | M | 214 | 280 | 66 |
| 732 | M | 221 | 321 | 100 | 735 | M | 210 | 276 | 66 |
| 737 | H | 205 | 282 | 77 | 731 | H | 209 | 261 | 52 |
| 736 | M | 218 | 300 | 82 | 734 | H | 210 | 248 | 38 |
| 738 | H | 209 | 302 | 93 | 741 | M | 224 | 279 | 55 |
| 739 | M | 211 | 296 | 85 | 740 | H | 216 | 250 | 34 |
| Total | | 1714 | 2411 | 697 | | | 1713 | 2139 | 426 |
| Promedio | | 214.25 | 301.38 | 87.13 | | | 214.13 | 267.38 | 53.25 |

Fuente: Los Autores

Cuadro 2. Análisis de Varianza para los pesos iniciales, finales e incremento.

| | | inicial | | | final | | | incremento | | |
|-------------|----|-------------|------|---------|-------------|--------|---------|------------|---------|---------|
| F/variación | GL | SC | CM | FC | SC | CM | FC | SC | CM | FC |
| Tratamiento | 1 | 0.07 | 0.07 | 0.00019 | 4624 | 4624 | 19.25** | 4590.06 | 4590.06 | 27.02** |
| Error | 14 | 5'138144.37 | 367 | | 9'089711.75 | 240.12 | | 583874.38 | 169.9 | |
| TOTAL | 15 | 5'138144.44 | | | 9'094335.75 | | | 588464.44 | | |

Fuente: Los Autores

5.2 De la evolución del peso vivo

El grupo que pastoreó *Brachiaria decumbens*, registró 697 kg de peso, frente a 426 kg que registró el que pastoreó *Paspalum dilatatum* durante el tiempo que duró el ensayo (180 días). En los Cuadros siguientes (3 y 4) se muestra la evolución del peso por tratamiento.

Cuadro 3.

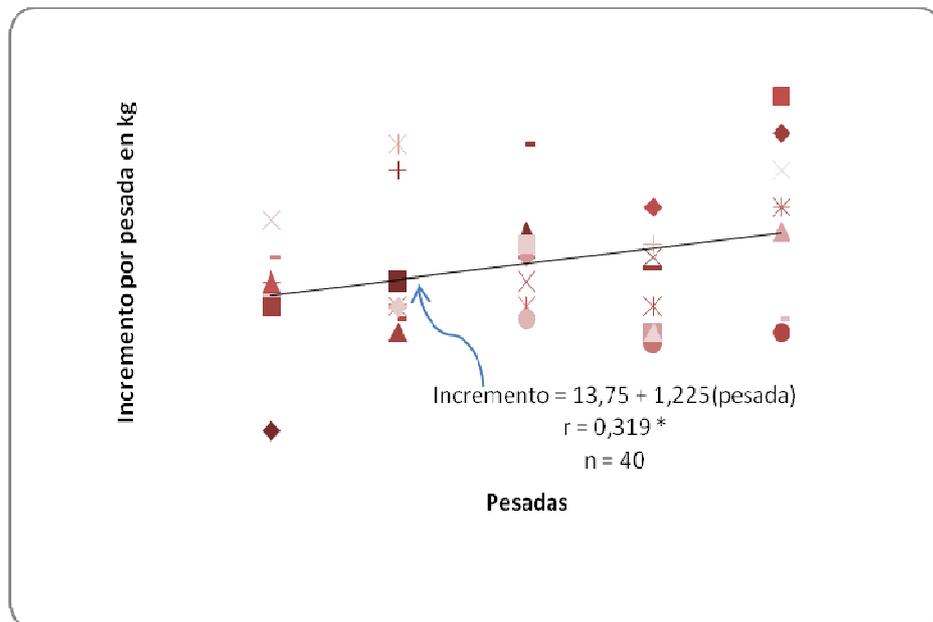
Incremento de peso obtenido en los seis meses que duró el ensayo por los animales alimentados con *Brachiaria decumbens* expresado en kg.

| # animal | 1ra | Inc | 2da | Inc | 3ra | Inc | 4ta | Inc | 5ta | Inc | 6ta | Inc/total |
|-------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|
| 728 | 210 | 4 | 214 | 16 | 230 | 20 | 250 | 18 | 268 | 22 | 290 | 80 |
| 729 | 222 | 15 | 237 | 25 | 262 | 27 | 289 | 17 | 306 | 28 | 334 | 112 |
| 733 | 218 | 14 | 232 | 12 | 244 | 16 | 260 | 14 | 274 | 12 | 286 | 68 |
| 732 | 221 | 16 | 237 | 13 | 250 | 18 | 268 | 22 | 290 | 31 | 321 | 100 |
| 737 | 205 | 16 | 221 | 14 | 235 | 14 | 249 | 11 | 260 | 22 | 282 | 77 |
| 736 | 218 | 18 | 236 | 14 | 250 | 18 | 268 | 12 | 280 | 20 | 300 | 82 |
| 738 | 209 | 21 | 230 | 27 | 257 | 13 | 270 | 19 | 289 | 13 | 302 | 93 |
| 739 | 211 | 15 | 226 | 14 | 240 | 19 | 259 | 12 | 271 | 25 | 296 | 85 |
| Inc/periodo | | 119 | | 135 | | 145 | | 125 | | 173 | | 697 |
| Inc/día kg | | 0.489 | | 0.555 | | 0.586 | | 0.521 | | 0.711 | | 0.572 |

Fuente: Los Autores

En este grupo el incremento de peso fue sostenido, salvo entre la cuarta y quinta pesada en que se registró un ligero descenso, que correspondió con disminución del rendimiento del pasto. (Véase Cuadro 3)

Figura 22. Incremento de peso en todos los animales alimentados con *Brachiaria decumbens* en kg.



Fuente: Los Autores

En este grupo el incremento de peso fue sostenido, salvo entre la cuarta y quinta pesada en que se registró un ligero descenso, que correspondió con disminución del rendimiento del pasto. (Véase Cuadro 3)

El incremento de peso promedio/día 0.572 kg, en vacunos manejado en pasto *Brachiaria decumbens* registrado en el presente trabajo, es superior al reportado de 0.340 a 0.405 kg por Lazcano y Estrada (1989), Rincón (1993), ocupando la misma variedad de pasto, citado por Botero (1995).

En Colombia en el Centro Regional de Investigación Macagual, Velásquez y Cuesta (2011), comparando carga animal ocupando *Brachiaria decumbens* como forraje, registraron valores de ganancia de peso/día que van de 0.416 a 0.646 kg; en todo caso los reportados por el presente proyecto se ubican dentro del rango señalado.

Cuadro 4.

Incremento de peso obtenido en los seis meses que duró el ensayo por los animales alimentados con *Paspalum dilatatum*, expresado en kilos.

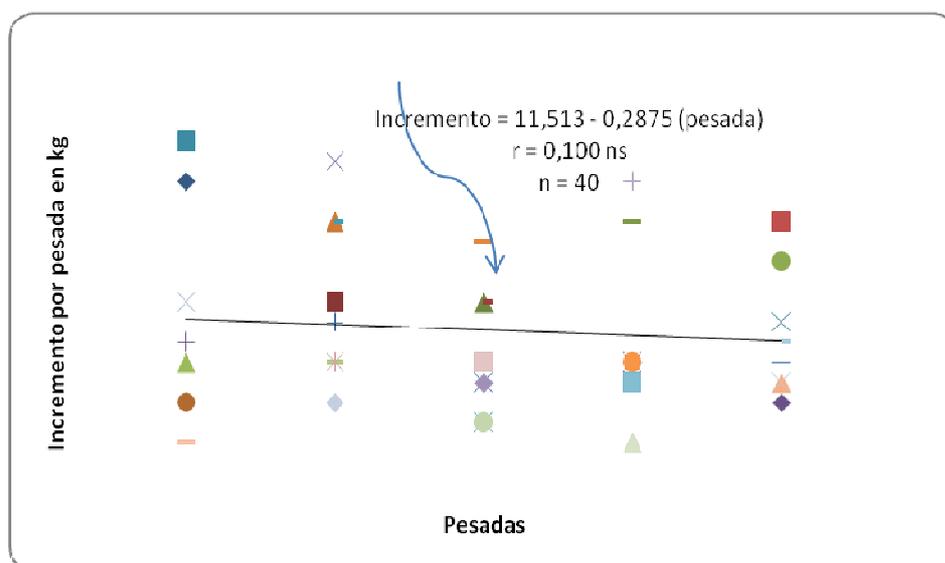
| # animal | 1ra | Inc. | 2da | Inc. | 3ra | Inc. | 4ta | Inc. | 5ta | Inc. | 6ta | Inc./total |
|-------------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|------------|
| 730 | 210 | 18 | 228 | 12 | 240 | 12 | 252 | 9 | 261 | 11 | 272 | 62 |
| 726 | 220 | 7 | 227 | 11 | 238 | 12 | 250 | 16 | 266 | 7 | 273 | 53 |
| 727 | 214 | 20 | 234 | 16 | 250 | 8 | 258 | 8 | 266 | 7 | 280 | 66 |
| 734 | 210 | 10 | 220 | 16 | 236 | 15 | 251 | 9 | 260 | 16 | 276 | 66 |
| 731 | 209 | 9 | 218 | 19 | 237 | 6 | 243 | 9 | 252 | 9 | 261 | 52 |
| 735 | 210 | 5 | 215 | 9 | 224 | 8 | 232 | 8 | 240 | 8 | 248 | 38 |
| 741 | 224 | 12 | 236 | 9 | 245 | 6 | 251 | 18 | 269 | 10 | 279 | 55 |
| 740 | 216 | 5 | 221 | 7 | 228 | 9 | 237 | 5 | 242 | 8 | 250 | 34 |
| Inc/periodo | | 86 | | 99 | | 76 | | 82 | | 76 | | 426 |
| Inc/día kg | | 0,354 | | 0,407 | | 0,313 | | 0,337 | | 0,341 | | 0,350 |

Fuente: Los Autores

Los animales que se manejaron en potreros a base de *Paspalum dilatatum*, no lograron superar los 0.350 kg como incremento promedio/día. (Véase el Cuadro 4).

Figura 23

Incremento de peso en todos los animales alimentados con *Paspalum* en kg.



Fuente: Los Autores

5.3 De los pesos considerando sexo/forraje empleado

Se analizó el efecto del sexo, considerando el forraje. Las hembras tuvieron una diferencia de incremento entre *Brachiaria decumbens* y *Paspalum dilatatum* de 32 kg. (Véase el Cuadro 5).

Los machos obtuvieron una diferencia de incremento entre *Brachiaria decumbens* y *Paspalum dilatatum* de 34.5 kg.

La diferencia entre los grupos de machos y hembras apenas alcanza los 2.5 kg, pese a que los animales alimentados con *Brachiaria decumbens* registraron diferencias sustanciales sobre sus similares alimentados con *Paspalum dilatatum*.

Cuadro 5.

Incremento del peso de los animales considerando el sexo expresado en kg.

| Sexo | Hembras | | | Machos | | |
|--------------------|---------|--------|------------|---------|--------|------------|
| | Inicial | Final | Incremento | Inicial | Final | Incremento |
| <i>Paspalum</i> | 211.3 | 257.75 | 46.5 | 217 | 277.00 | 60.0 |
| <i>Brachiarias</i> | 210.5 | 290.00 | 79.5 | 218 | 312.75 | 94.5 |

Fuente: Los Autores

Los machos que pastaron con *Brachiaria decumbens* y con *Paspalum dilatatum* tuvieron un considerable aumento de peso comparado con las hembras que pastaron con *Brachiaria decumbens* y *Paspalum dilatatum* (Véase cuadro 5)

5.4 Del rendimiento de los forrajes ocupados

La determinación del rendimiento de los forrajes ocupados (biomasa y materia seca), se lo realizó a 0 – 60 y 120 días. Para la determinación de la biomasa se empleó el muestreador universal (versión Agraria), mientras que la determinación de la M.S. se lo realizó mediante el empleo de un microondas y una balanza granataria.

5.4.1 Producción de Biomasa

El peso de forraje (biomasa)/m² determinó que el *Paspalum dilatatum* en promedio rindió durante la duración del experimento 0.9 kg/m², mientras que la *Brachiaria decumbens* alcanzó 1.13 kg/m² (ver Cuadro 6).

Cuadro 6.

Biomasa en kg /m² obtenido en la fase experimental para los pastos *Brachiaria decumbens* y *Paspalum dilatatum*

| Pasto | Días de intervalo/corte | | | Promedio |
|-------------------|-------------------------|------|------|----------|
| | 0 | 60 | 120 | |
| <i>Paspalum</i> | 0.98 | 0.92 | 0.80 | 0.9 |
| <i>Brachiaria</i> | 1.20 | 1.13 | 1.06 | 1.13 |

Fuente: Los Autores

Los resultados señalan que la *Brachiaria decumbens* rinde 25 % más por unidad de superficie que el *Paspalum dilatatum* lo que representa una disponibilidad de forraje mayor para los semovientes que lo ocupa.

De acuerdo a lo realizado, el rendimiento de biomasa del pasto *Paspalum dilatatum* sería de 9 000 kg/ha, mientras que la *Brachiaria decumbens* registraría 11 300 kg.

5.4.2 Número de plantas/m²

Si bien no fue uno de los objetivos del presente trabajo, se procedió a determinar este dato y se encontró que el *Paspalum dilatatum* registró entre 6 a 8 plantas por metro cuadrado, mientras que la *Brachiaria decumbens* fue entre 14 a 16 plantas por metro cuadrado. Se explica por la manera característica del desarrollo de estas dos poáceas. Otra diferencia que destaca es la altura de las plantas, son más altas las plantas de *Paspalum dilatatum* frente a lo que registran *Brachiaria decumbens*

5.4.3 Desperdicio por pisoteo

La presencia del ganado en los potreros ocasiona este efecto, en el caso presente se observó que la *Brachiaria decumbens* (30 %) es ligeramente menos afectada que el *Paspalum dilatatum* (35 %), bajo las mismas condiciones de manejo.

Los porcentajes señalados concuerdan con lo que se encuentran en la bibliografía relativa a pastoreo en la zona tropical. Por hectárea de potrero en el caso del pasto *Brachiaria decumbens*, los kilos de forrajes disponibles para los animales serían de 7910 kg. En el caso del *Paspalum dilatatum*, la disponibilidad sería de 5850 kg.

5.4.4 Producción de Materia Seca

En la materia seca se encuentra los principios nutritivos que son aprovechados por los organismos superiores, criterio que es básico en alimentación y nutrición animal.

La determinación se la realizó en el mismo predio (0 – 60 –y 120 días) para lo cual se ocupó un horno microonda para desecar y para pesar una balanza granataria.

El *Paspalum dilatatum* en promedio alcanzó 30 % de materia seca, mientras que la *Brachiaria decumbens* 25 %, los resultados son mostrados en el Cuadro 7 a continuación y Cuadro 3 del apéndice.

Cuadro 7.

Materia seca estimada para cada uno de los pastos experimentales.

| Forraje | <i>Paspalum</i> | | | <i>Brachiaria</i> | | |
|---------------------------|-----------------|------|------|-------------------|------|-----|
| | 0 | 60 | 120 | 0 | 60 | 120 |
| Días | 0 | 60 | 120 | 0 | 60 | 120 |
| muestra, peso inicial (g) | 120 | 110 | 120 | 115 | 115 | 120 |
| muestra, peso final (g) | 40.8 | 31.9 | 32.4 | 28.9 | 28.6 | 30 |
| MS %, muestra | 34 | 29 | 27 | 25 | 24.9 | 25 |
| MS promedio % | 30 | | | 25 | | |

Fuente: Los Autores

Considerando los kilogramos de forraje aprovechable por hectárea, por el contenido de materia seca, en el caso del pasto *Paspalum dilatatum* sería de 1758 kg de materia seca/ha (5 850 x 0.30); mientras que en el caso de la *Brachiaria decumbens* sería de 1977.5 kg de materia seca/ha.

5.5 Aporte de Proteína

Para la determinación de proteína, se recolectaron submuestras al momento de la determinación de biomasa que se remitieron al Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Aguas de la Estación Experimental Tropical “Pichilingue” INIAP. El in-forme indica que ambas muestras alcanzaron 5.1% de concentración; los contenidos de proteínas en la *Brachiaria decumbens* oscilaron entre 6 y 8 % de acuerdo con la especie.

6. CONCLUSIONES

6.1. Los animales alimentados con *Brachiaria decumbens* obtuvieron ganancias de peso promedio de 0.573 g. altamente significativas mayores que los animales alimentados con *Paspalum dilatatum* que fue de 0.350 g. de peso promedio.

6.2. La tendencia del incremento de peso con los animales alimentados con *Brachiaria decumbens* es positiva, mientras que los animales alimentados con *Paspalum dilatatum* es levemente negativa.

6.3. Se encontró diferencia en el incremento de peso atribuible al sexo.

6.4. La biomasa de la *Brachiaria decumbens* supera en un 25 % a la del *Paspalum dilatatum*.

6.5. Los potreros con *Brachiaria decumbens* proporcionaron un 35 % más de forraje que los del *Paspalum dilatatum*

6.6. El *Paspalum dilatatum* proporcionó un 5 % más de MS que la *Brachiaria decumbens*.

7. RECOMENDACIONES

- 7.1 Se recomienda la realización de investigaciones para la introducción de nuevas variedades de pastos que se adapten a las condiciones climáticas de las diferentes zonas del Ecuador.
- 7.2 Realizar análisis de suelos periódicamente para que el productor cuente con elementos de juicio antes de fertilizar los potreros.
- 7.3 Utilizar fertilizantes para mejorar la calidad de las pasturas y controlar periódicamente las malezas en el pastizal.
- 7.4 La asociación de poáceas con fabáceas para obtener mayor rentabilidad en el engorde de toretes a pastoreo libre en el trópico húmedo con un sistema de producción extensiva.
- 7.5 Continuar realizando investigaciones y pruebas de campo para establecer el óptimo económico del sistema de manejo ganadero en la zona de estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña. A. (2011). Maleza dallis grass global césped. Dallisgrass (*Paspalum dilatatum* Poir). Consultado el 14 Octubre de 2015. Disponible en: <http://globalcesped.org/j25/jupgrade/index.php/noticias-mainmenu-2/pests/weeds/695-dallisgrass-paspalum-dilatatum-poir>.
- Agroecuador. (2014). (20 de Mayo de 2014). Cámara de la Agricultura de la I Zona. En línea. Disponible en <http://www.agroecuador.com/HTML/Censo/Censo.htm> Consultado 01-05-2015
- Agronomía para todos. (2012). La alimentación para novillos de engorde. Consultado el 3 de marzo de 2015. Disponible en: <http://www.agronomiaparatodos.org/2012/01/la-alimentacion-de-los-novillos-para.html>
- Asociación Municipales Ecuatorianas (AME). (2008). Cantón San Miguel de los Bancos. Provincia de Pichincha. Ecuador. Consultado el 10 de febrero de 2015. Disponible en: <http://www.ame.gob.ec/ame/index.php/ley-de-transparencia/68-mapa-cantones-del-ecuador/mapa-pichincha/296-canton-san-miguel-de-los-bancos>
- Argel P, Séller-grein G. (1998). Experiencias regionales con *Brachiaria*: Región de América tropical- Tierras bajas húmedas. En Miles, J, W, B.L. Valle do (eds). *Brachiaria*: Biología, Agronomía y Mejoramiento. CIAT – EMBRAPA.
- Avalos Espinoza, D. P. (2009). Fertilización química y orgánica de pasto Maralfalfa. Guaranda: Universidad Estatal de Bolívar.
- Alviar, J. (2007). Manual Agropecuario. Bogotá. Editora Quebec Bogotá Worl. Colombia. Pp 136

- Bitar Reston, F. (2010). Ganadería de doble propósito del siglo XXI en los trópicos. Bogotá: Litoperla Impresores Ltda.
- Carrero J. (2012). Importancia de la Leguminosas Forrajeras. Consultado el 14 de marzo de 2015. Disponible en: <https://buenaproduccionanimal.wordpress.com/2012/03/16/importancia-de-las-leguminosas-forrajeras-2/>
- Carulla, J Cárdenas E, Sánchez N, y Riveros C. (2004). Valor nutricional de los forrajes más usados en los sistemas de producción lechera especializada de la zona andina colombiana, En: Memorias Seminario Nacional de Lechería especializada: Bases nutricionales y su impacto en la Productividad.
- Castro, Y. (2004). Evaluación y selección inicial de accesiones de *Brachiaria* spp. para suelos ácidos. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. Matanza. Cuba. Pg 4. Consultado el 02 de octubre de 2014. Disponible en: <http://biblioteca.ihatuey.cu/link/tesis/tesism/yuseikaolivera.pdf>.
- Centro Internacional de Agricultura tropical. (CIAT). (2005). Red Colombiana para la evaluación de *Brachiaria*. Resumen de logros 1995-2000. Convenio Fondo Nacional del Ganado (FEDEGAN), Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), Programa de pastos tropicales del Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Charolais.org (2015). Historia de las razas Charolais. Consultado en línea 6 de abril. Disponible en: <http://www.charolais.org.mx/index.html>
- Church D. C.W. G.Pond, y K.R. Pond (2004). Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales., Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores, México D.F., México.

- Coca. M. (2012). "Sistemas de engorde de toretes mestizos en el trópico húmedo. Escuela superior Politécnica del Chimborazo. Ecuador. Pp. 46.
- CONABIO. (2012). Fichas de especie *Paspalum dilatatum*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Basado en: Valdés Reyna, J. 2008. Gramíneas invasoras del noreste de México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto EK002. México, D.F.
- Conrado Burgos H, et al. (2003). Evaluación en Centroamérica del híbrido de *Brachiaria* cv mulato. En informe anual (CIAT).
- Contreras, F. (2006). Comportamiento de la *Brachiaria decumbens* en pastoreo en la época lluviosa, en el área Integrada del Departamento de Santa Cruz. Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia. Pp. 36.
- Córdoba. (2005). SCIELO. Revista MVZ Ganancia Diaria de Peso en Animales Cruzados: Terneros *Bos taurus* CON *Bos indicus* en Trópico Húmedo. Rev.MVZ. vol.10, n.1, pp. 589-592. ISSN 0122 hasta 0268.
- Córdova Alejandro, Rodríguez Gustavo, Córdova Mary, Córdova Cristhian, Pérez José. (2005). Ganancia diaria y peso al destete en becerros de cruces *Bos taurus* con *Bos indicus* en trópico húmedo. Madrid. Córdova.
- Couso L, Gatti M. Cornaglia P. Schrauf G and Fernandez R. (2010). *Are more productive varieties of Paspalum dilatatum less tolerant drought? Grass and Forage Science*, 65, 296-303. Consultado el 14 de noviembre de 2014. Disponible en: [http://goglobalturf.org/es/index.php?title=Dallisgrass_\(Paspalum_dilatatum_Poir.\)](http://goglobalturf.org/es/index.php?title=Dallisgrass_(Paspalum_dilatatum_Poir.))

- Cuadrado Hugo C. et al. (2007). (Corpoica Montería); (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia).
- Cuadrado, H., Torregroza, L., & Jiménez, N. (2004). Comparación bajo pastoreo con bovinos machos de ceba de cuatro especies de gramíneas del género *Brachiaria*. Córdoba: Rev MVZ Córdoba.
- Euclides. (1993). *Desempenho de Novilhos F1s Angus-Nelore em Pastagens de Brachiaria decumbens Submetidos a Diferentes Regimes Alimentares*. Rev. Bras. Zootec. vol.30 no.2 Viçosa Mar./Apr. 2001
- FAO. (2010). Evolución mundial del consumo de carne. En línea. Disponible en https://www.3tres3.com/buscando/fao-evolucion-mundial-del-consumo-de-carne_30869/ consultado 10-05-2015
- Ferri C.M. (2002). Implicancias del Diferimiento de la utilización de *Panicum coloratum* L. sobre el consumo de ovinos en pastoreo. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Mar del Plata.
- FONTAGRO. (2008). Desarrollo de genotipos de *Brachiaria* adaptados a suelos con drenaje deficiente para aumentar producción bovina y adaptar sistemas de pastoreo al cambio climático en américa latina. Recuperado de: <http://www.fontagro.org/proyectos/desarrollo-de-genotipos-de-brachiaria-adaptados-suelos-con-drenaje-deficiente-para-aumenta>.
- Fontán Y. (2012). Caracterización Familiar de las Gramíneas. (enero 4 del 2015). Disponible en: <http://es.slideshare.net/yolandafontan91/gramneas>
- Franco, R. (2009). Los Forrajes (Poáceas). Consultado el 15 de febrero de 14. Disponible en: http://www.engormix.com/cultura-empresarial-ganadera/revista-ganadera-infortambo-andina-sh11605_pr27101.htm Infortambo Andina (Febrero del2009) Artículo Revista.

- Girón. J. (2010). Alternativas de pastos mejorados adaptados a suelos ácidos de baja fertilidad en el trópico. Consultado en línea el 16 de febrero de 2015. Disponible en: <http://es.slideshare.net/syandrea/pastos-mejorados-para-suelos-acidos>
- Gobierno de Pichincha. (2015) (23 de Enero de 2015). (Información geográfica) Obtenido de <http://www.pichincha.gob.ec/pichincha/mapas.html>
- González, R. Anzúlez, A. Vera, A. Riera, L. (1992). Manual de pastos para la Amazonía Ecuatoriana. En línea. Disponible en <file:///C:/Users/Docente.Tecnica/Downloads/manual-pastos-tropicales-rae.pdf>. Consultado 10-05-2015
- Guiot G J; Meléndez NF. (2003). *Brachiaria* híbrido (CIAT 36061). Excelente alternativa para producción de carne y leche en zonas tropicales CIAT.
- Guiot G J; Meléndez NF. (2002). Comparación morfológica de *Brachiaria* híbrido mulato y *Brachiaria brizantha*. Tabasco. México.
- Holmann F, Rivas L, Argel P, Pérez E. (2004). Impacto de la adaptación de pasto *Brachiaria* en Centroamérica y México. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. Pg 32.
- Johan H. Koeslag y Orozco F. Luna. (2007). Bovinos de Carne, Editorial Trillas México D.F., México
- Jovana. G. (2010). Desarrollo de genotipos de *Brachiaria* adaptados a suelos con drenaje deficiente para aumentar producción bovina y adaptar sistemas de pastoreo al cambio climático en América Latina. Jue, 09/23/2010.
- Juergenson, Elwood M. (2003). Métodos aprobados en la producción de ganado vacuno de carne. Editorial Trillas. México.

- Lascano , & Euclides. (1998). Calidad Nutricional y Producción Animal en las Pasturas de *Brachiaria*. En: Milles, J. W.; Maass, B. L. y Valle, C. B. do (eds) *Brachiaria: Biología, Agronomía y Mejoramiento*. CIAT- EMBRAPA 1998; 116 - 135.
- Leite, & Euclides. (1994). Leite, G.G., Euclides, V.P.B. *Utilização de pastagens de Brachiaria spp. In: Simposio sobre manejo de pastagem, 11, 1994, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1994. p.267-297*
- Lesur Luis et al. (2008), Manual de Ganado Bovino para Carne, Imprenta Roto y Color, México D.F., México p.47-69
- Lobo M. Sandoval M. (2002). Informe preliminar del proyecto evaluación del pasto mulato en fincas de Doble propósito en la Región Central de Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Machado R. (2012). Estación Experimental de pastos y forraje “Indio Hatuey”.
- Magaña, J.G.; Segura, J.C. (2001). *Estimates of breed and heterosis effects for some reproductive traits of Brown Swiss and Zebu-related breeds in southeastern Mexico. Livestock Research for Rural Development. (13)5. <http://www.cipav.org.co/lrrd/13/5/maga135.htm> (citado en Junio 2009).*
- Magaña J.G.; Segura-Correa, J.C. (2006). *Body weights at weaning and 18 months of Zebu, Brown Swiss, Charolais and crossbred heifers in south-east México. 123: 37-43.*
- Martínez González, J. (2008). Características predestete de bovinos simmental (*Bos taurus*) y sus cruces con brahmán (*Bos indicus*) en el trópico mexicano. Yucatán. México.

- Martínez Godoy Carlos Antonio. Efecto de la frecuencia de corte en *Brachiaria Brizanta decumbens* Matrandú sobre la producción y calidad de la materia seca. Tesis.
- Nufarm. (2014). Cualidades de la *Brachiaria Decumbens*. [www.nufarm.com/CO/Brachiaria decumbens](http://www.nufarm.com/CO/Brachiaria%20decumbens). Consultado el 18 de Agosto de 2014
- Padilla Flor María (2007) Crianza de Vacunos para Carne., Impresión ISAGRAF SRL, República de Panamá., Panamá, p. 27-28
- Paulino, J. (2007). Estrategias de alimentación de ganado de carne en “feedlot” Consultado en línea el 5 de octubre de 2014. Disponible en:<http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/nutricion/articulos/estrategias-alimentacion-ganado-carne-t1222/141-p0.htm>
- Pereira, M. (2012). Pasturas. Pasto Miel o pata de gallina. Instituto Plan Agrario. Consultado el 12 de diciembre de 2014. Disponible en: http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R112/R112_42.pdf
- Piñeiros Gómez G. (2000). Ganado de carne. Facultad de Ciencias Agrarias de la UNAD, Bogotá _ Colombia.
- Pires Wagner (2007) Manual de Pastagem- Formação, Manejo e Recuperação., Editora Fapi, Brasil p . 62-64
- Plasse D, (2000). Cruzamiento en bovinos de carne en América latina Tropical: Qué sabemos y qué nos falta saber, *En Anais do III Simposio Nacional de Melhoramento Animal*. Editores: I. J. Nunes, F E Madalena y M de A e Silva. Escola de Veterinaria (UFMG) Belo Horizonte, Brasil.

- Plasse D, Fossi H, Hoogesteijn R, verde O, Rodriguez M C. (2000). Producción de vacas F1 *Bos taurus* x *Brahman* versus *Brahman*. 2. Producción de vacas. Livestock Research for Rural Development.
- Ramírez Lozano R. (2007). Nutrición de Rumiantes. Sistemas Extensivos., Editorial Trillas, México D.F. 2007.
- Ríos N. (2007). Manual Agropecuario, Biblioteca del Campo, Impreso Quebecor Word S.A. Bogotá. Colombia, et al Reimpresión.
- Roberto, J. (2009). Planteamiento y Control Agropecuario. El Ateneo, Buenos Aires Pag 15.
- Sueshiro, S. (2012) (28 de Enero de 2012). Via Rural. Obtenido de <http://www.viarural.com.py/agricultura/aa-malezas/paspalum-dilatatum.htm>
- UNFCCC. (2007). United Nations Framework Convention on Climate Change
- Vaccaro, L. (2005). Conclusiones. En Arango – Nieto, L. Charry, A. y Vera R. E. eds. Panorama de la ganadería de doble propósito en la América tropical. ICA – CIAT. Bogota, Pp 303 – 304
- Valdes, J; Dávila P. (1995). Clasificación de los Generos de Gramineas (Poaceae) Mexicanas. Acta Botánica Mexicana, núm. 33, octubre, 1995, pp. 37 - 50 Instituto de Ecología, A.C. Consultado el 16 de marzo de 2015. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/574/57403302.pdf>
- Vega M; Ramírez J; Acosta L; Igarza A. (2006). Rendimiento, caracterización química y digestibilidad del pasto *Brachiaria decumbens* en las actuales condiciones edafoclimáticas del Valle del Cauto. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. Vol. VII, Nº 05, Mayo/2006. Consultado el 04 de

enero de 2015. Disponible en:
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050506/050607.pdf>

Vera, R. (2004). Perfiles por País del Recurso Pastura/Forraje. FAO. En línea. Disponible en:
http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/spanishtrad/ecuador_sp/ecuador_sp.htm

Vera, W., Ramírez, P., Farfán, C., Paladines, O. (1994). Introducción y Evaluación de Germoesperma forrajero en tres ecosistemas del trópico húmedo y semihúmedo del litoral ecuatoriano. Quito.

Wood et al. (2000). Desarrollo de genotipos de *Brachiaria* adaptados a suelos con drenaje deficiente para aumentar producción bovina y adaptar sistemas de pastoreo al cambio climático en América Latina. Consultado el 16 de marzo de 2015. Disponible en:
http://www.fontagro.org/convocatorias/%5Bfield_convocatoria_rel_prop_form-title-raw%5D/perfiles/desarrollo-de-genotipos-de-brach.

Zambrano Álava A. P., (2010). Pastos Tropicales existentes en el Ecuador. Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, extensión El Carmen, Escuela de Ciencias Agropecuarias. Tercer Año Agropecuaria.

OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN

Municipio de San Miguel de los Bancos. En línea. Disponible en www.municipiodesanmigueldelosbancos.gov.ec. Consultado 10-02-2015

APENDICE

Cuadro 8. Pesos iniciales, finales e incremento de los animales del tratamiento con *Paspalum* expresado en kilogramos.

| Sexo | N° animal | inicial | final | incremento |
|----------------|-----------|---------|--------|------------|
| hembras | 730 | 210 | 272 | 62 |
| | 731 | 209 | 261 | 52 |
| | 734 | 210 | 248 | 38 |
| | 740 | 216 | 250 | 34 |
| total | | 845 | 1031 | 186 |
| promedio | | 211,25 | 257,75 | 46,5 |
| machos | 726 | 220 | 273 | 53 |
| | 727 | 214 | 280 | 66 |
| | 735 | 210 | 276 | 66 |
| | 741 | 224 | 279 | 55 |
| total | | 868 | 1108 | 240 |
| promedio | | 217 | 277 | 60 |

Fuente: Los Autores

Cuadro 9. Pesos iniciales, finales e incremento de los animales del tratamiento con *Brachiaria decumbens* expresado en kg.

| sexo | N° animal | inicial | final | incremento |
|----------------|-----------|---------|--------|------------|
| hembras | 728 | 210 | 290 | 80 |
| | 733 | 218 | 286 | 68 |
| | 737 | 205 | 282 | 77 |
| | 738 | 209 | 302 | 93 |
| total | | 842 | 1160 | 318 |
| promedio | | 210,5 | 290 | 79,5 |
| machos | 729 | 222 | 334 | 112 |
| | 732 | 221 | 321 | 100 |
| | 736 | 218 | 300 | 82 |
| | 739 | 211 | 296 | 85 |
| total | | 872 | 1251 | 379 |
| promedio | | 218 | 312,75 | 94,5 |

Fuente: Los Autores

Cuadro 10. ANIMALES ALIMENTADOS CON *Brachiaria decumbens*

| # | PESO INICIAL | PESO FINAL | INCREMENTO |
|-----|--------------|------------|------------|
| 181 | 210 | 290 | 80 |
| 322 | 222 | 334 | 112 |
| 243 | 218 | 286 | 68 |
| 321 | 221 | 321 | 100 |
| 282 | 205 | 282 | 77 |
| 345 | 218 | 300 | 82 |
| 427 | 209 | 302 | 93 |
| 251 | 211 | 296 | 85 |
| | 1714 | 2411 | 697 |

Cuadro 11. ANIMALES ALIMENTADOS CON *Paspalum dilatatum*

| # | PESO INICIAL | PESO FINAL | INCREMENTO |
|-----|--------------|------------|------------|
| 313 | 210 | 272 | 62 |
| 215 | 220 | 273 | 53 |
| 412 | 214 | 280 | 66 |
| 277 | 210 | 276 | 66 |
| 342 | 209 | 261 | 52 |
| 229 | 210 | 248 | 38 |
| 314 | 224 | 279 | 55 |
| 225 | 216 | 250 | 34 |
| | 1713 | 2139 | 426 |

Cuadro 12: PESO INICIAL

| | <i>BRACHIARIA</i> | <i>PASPALUM</i> | |
|----------------|-------------------|-----------------|-----------|
| | 210 | 210 | |
| | 222 | 220 | |
| | 218 | 214 | |
| | 221 | 210 | |
| | 205 | 209 | |
| | 218 | 210 | |
| | 209 | 224 | |
| | 211 | 226 | |
| $\sum x$ | 1714 | 1723 | 3437 |
| $\sum x^2$ | 2937796 | 2968729 | 5906525 |
| $\sum (x)^2/N$ | 367224,5 | 371091,13 | 738315,63 |
| PROMEDIO | 214,25 | 215,38 | |

PESO FINAL

| | <i>BRACHIARIA</i> | <i>PASPALUM</i> | |
|----------------|-------------------|-----------------|------------|
| | 290 | 272 | |
| | 334 | 273 | |
| | 286 | 280 | |
| | 321 | 276 | |
| | 282 | 261 | |
| | 300 | 248 | |
| | 302 | 279 | |
| | 296 | 250 | |
| $\sum x$ | 2411 | 2139 | 4550 |
| $\sum x^2$ | 5812921 | 4575321 | 10388242 |
| $\sum (x)^2/N$ | 726615,13 | 571915,13 | 1298530,25 |
| PROMEDIO | 301,38 | 267,38 | |

TÉRMINO DE CORRECCIÓN

$$3437^2/16 = 738310,56$$

$$SCT = 5906525 - 738310,56 = 5168214,44$$

$$SCt = 738315,63 - 738310,56 = 5,06$$

$$SCE = 5168214,44 - 5,06 = 5168209,38$$

ANVA

| F/VARIACIÓN | GL | SC | CM | fc |
|--------------|-----------|-------------------|-------|------|
| Tratamiento | 1 | 5,06 | 5,06 | 0,02 |
| Error | 14 | 5168209,38 | 350,6 | |
| Total | 15 | 5168214,44 | | |

TÉRMINO DE CORRECCIÓN

$$4550^2/16 = 1293906,25$$

$$SCT = 10388242 - 1293906,25 = 9094335,75$$

$$SCt = 1298530,25 - 1293906,25 = 4624,00$$

$$SCE = 9094335,75 - 4624 = 9089711,75$$

ANVA

| F/VARIACIÓN | GL | SC | CM | fc |
|--------------|-----------|-------------------|---------|-------|
| Tratamiento | 1 | 4624,00 | 4624,00 | 19,25 |
| Error | 14 | 9089711,75 | 240,12 | |
| Total | 15 | 9094335,75 | | |

Cuadro 13. INCREMENTO DE PESO

| | <i>BRACHIARIA</i> | <i>PASPALUM</i> | |
|----------------|-------------------|-----------------|-----------|
| | 80 | 62 | |
| | 112 | 53 | |
| | 68 | 66 | |
| | 100 | 66 | |
| | 77 | 52 | |
| | 82 | 38 | |
| | 93 | 55 | |
| | 85 | 34 | |
| $\sum x$ | 697 | 426 | 1123 |
| $\sum x^2$ | 485809 | 181476 | 667285 |
| $\sum (x)^2/N$ | 60726,13 | 22684,50 | 83410,625 |
| PROMEDIO | 87,13 | 53,25 | |

TÉRMINO DE CORRECCIÓN

$$1123^2/16 = 78820,56$$

$$SCT = 667285 - 78820,56 = 588464,44$$

$$SCt = 83410,63 - 78820,56 = 4590,06$$

$$SCE = 588464,44 - 4590,06 = 583874,38$$

ANVA

| F/VARIACIÓN | GL | SC | CM | fc |
|--------------|----|-----------|---------|-------|
| Tratamiento | 1 | 4590,06 | 4590,06 | 27,02 |
| Error | 14 | 583874,38 | 169,88 | |
| Total | 15 | 588464,44 | | |

SCT =
 SCt =
 SCE =
 GL =
 SC =
 CM =
 fc =

Cuadro 14. GRUPO: PASTO MIEL (*Paspalum dilatatum*)

| # del animal | Peso vivo (kg) | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|
| | 1era | inc | 2da | inc | 3era | inc | 4ta | inc | 5ta | inc | 6ta | incr/total |
| 210 | 18 | | 228 | 12 | 240 | 12 | 252 | 9 | 261 | 11 | 272 | 62 |
| 220 | 7 | | 227 | 11 | 238 | 12 | 250 | 16 | 266 | 7 | 273 | 53 |
| 214 | 20 | | 234 | 16 | 250 | 8 | 258 | 8 | 266 | 14 | 280 | 66 |
| 210 | 10 | | 220 | 16 | 236 | 15 | 251 | 9 | 260 | 16 | 276 | 66 |
| 209 | 9 | | 218 | 19 | 237 | 6 | 243 | 9 | 252 | 9 | 261 | 52 |
| 210 | 5 | | 215 | 9 | 224 | 8 | 232 | 8 | 240 | 8 | 248 | 38 |
| 224 | 12 | | 236 | 9 | 245 | 6 | 251 | 18 | 269 | 10 | 279 | 55 |
| 216 | 5 | | 221 | 7 | 228 | 9 | 237 | 5 | 242 | 8 | 250 | 34 |
| | | 86 | | 99 | | 76 | | 82 | | 83 | | 426 |

Rango de peso inicial: de 209 a 224 kg
 Peso promedio inicial: 214,1 kg

Rango de peso final: de 248 a 280 kg
 Peso promedio final: 267,4 kg

Incremento de peso promedio/día (kg)
 Entre 1era y 2da pesada: 0,354
 Entre 2da y 3era pesada: 0,407
 Entre 3era y 4ta pesada: 0,313
 Entre 4ta y 5ta pesada: 0,337
 Entre 5ta y 6ta pesada: 0,341
Entre 1era y última pesada: 0,350

Cuadro 15. GRUPO: *Brachiaria decumbens*

| # del animal | Peso vivo (kg) | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|
| | 1era | inc | 2da | inc | 3era | inc | 4ta | inc | 5ta | inc | 6ta | incr/total |
| 210 | 4 | | 214 | 16 | 230 | 20 | 250 | 18 | 268 | 22 | 290 | 80 |
| 222 | 15 | | 237 | 25 | 262 | 27 | 289 | 17 | 306 | 28 | 334 | 112 |
| 218 | 14 | | 232 | 12 | 244 | 16 | 260 | 14 | 274 | 12 | 286 | 68 |
| 221 | 16 | | 237 | 13 | 250 | 18 | 268 | 22 | 290 | 31 | 321 | 100 |
| 205 | 16 | | 221 | 14 | 235 | 14 | 249 | 11 | 260 | 22 | 282 | 77 |
| 218 | 18 | | 236 | 14 | 250 | 18 | 268 | 12 | 280 | 20 | 300 | 82 |
| 209 | 21 | | 230 | 27 | 257 | 13 | 270 | 19 | 289 | 13 | 302 | 93 |
| 211 | 15 | | 226 | 14 | 240 | 19 | 259 | 12 | 271 | 25 | 296 | 85 |
| | | 119 | | 135 | | 145 | | 125 | | 173 | | 697 |

Rango de peso inicial: de 205 a 222 kg
 Peso promedio inicial: 214,3 kg

Rango de peso final: de 282 a 334 kg
 Peso promedio final: 301,4 kg

Incremento de peso promedio/día (kg)
 Entre 1era y 2da pesada: 0,489
 Entre 2da y 3era pesada: 0,555
 Entre 3era y 4ta pesada: 0,596
 Entre 4ta y 5ta pesada: 0,521
 Entre 5ta y 6ta pesada: 0,711
Entre 1era y última pesada: 0,573

Cuadro 16. DATO PESO TORETES

PASTO *Brachiaria decumbens*

SEXO: MACHOS-kg

| 30/03/2012 | 30/04/2012 | 30/05/2012 | 30/06/2012 | 30/07/2012 | 30/08/2012 | Peso inicial | Peso final | Diferencia | Ganancia peso diario (kg) |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|---------------------------|
| 210 | 222 | 227 | 261 | 256 | 256 | 210 | 256 | 46 | 0,25 |
| 222 | 251 | 245 | 251 | 271 | 334 | 222 | 334 | 112 | 0,62 |
| 222 | 241 | 245 | 261 | 266 | 298 | 222 | 298 | 76 | 0,42 |
| 176 | 188 | 188 | 210 | 227 | 214 | 176 | 214 | 38 | 0,21 |

0,38

Cuadro 17 SEXO: HEMBRAS-kg

| 30/03/2012 | 30/04/2012 | 30/05/2012 | 30/06/2012 | 30/07/2012 | 30/08/2012 | Peso inicial | Peso final | Diferencia | Ganancia peso diario (kg) |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|---------------------------|
| 132 | 162 | 171 | 172 | 200 | 188 | 132 | 188 | 56 | 0,31 |
| 218 | 227 | 238 | 256 | 256 | 266 | 218 | 266 | 48 | 0,28 |
| 266 | 266 | 276 | 298 | 304 | 286 | 266 | 286 | 20 | 0,11 |
| 276 | 281 | 281 | 226 | 281 | 344 | 276 | 344 | 68 | 0,38 |

0,27

Cuadro 18. GRUPOS REPETICIÓN

PASTO *Paspalum dilatatum*

SEXO: MACHOS-kg

| 30/03/2012 | 30/04/2012 | 30/05/2012 | 30/06/2012 | 30/07/2012 | 30/08/2012 | Peso inicial | Peso final | Diferencia | Ganancia peso diario (kg) |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|---------------------------|
| 245 | 238 | 245 | 292 | 286 | 304 | 245 | 304 | 59 | 0,33 |
| 222 | 245 | 248 | 245 | 261 | 281 | 222 | 281 | 59 | 0,33 |
| 241 | 245 | 271 | 276 | 232 | 251 | 241 | 251 | 10 | 0,05 |
| 238 | 245 | 245 | 251 | 250 | 245 | 238 | 245 | 7 | 0,05 |

0,19

Cuadro 19. SEXO: HEMBRAS-kg

| 30/03/2012 | 30/04/2012 | 30/05/2012 | 30/06/2012 | 30/07/2012 | 30/08/2012 | Peso inicial | Peso final | Diferencia | Ganancia peso diario (kg) |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|---------------------------|
| 192 | 222 | 227 | 214 | 222 | 266 | 192 | 266 | 74 | 0,41 |
| 169 | 175 | 180 | 196 | 188 | 230 | 169 | 230 | 61 | 0,34 |
| 256 | 270 | 271 | 310 | 281 | 314 | 256 | 314 | 58 | 0,31 |
| 245 | 246 | 247 | 296 | 245 | 304 | 245 | 304 | 59 | 0,33 |

0,35