# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

## ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

### CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**"EVALUACIÓN ECONÓMICA-PRODUCTIVA DE DOS ALTERNATIVAS ALIMENTICIAS UTILIZANDO UREA Y ANABOLIZANTE (REVALOR G.) EN LA ETAPA DE ACABADO DE TORETES, EN EL CANTÓN QUITO"**

*Tesis de Grado previa a la obtención del título de Ingeniera en Administración y Producción Agropecuaria*


**AUTORA:**

*Rebeca Verónica López Altamirano*

**DIRECTOR:**

*Dr. Edgar Lenin Aguirre Riofrío Mg.Sc*


**Loja – Ecuador**

**2008**

**“EVALUACIÓN ECONÓMICA-PRODUCTIVA DE DOS ALTERNATIVAS ALIMENTICIAS UTILIZANDO UREA Y ANABOLIZANTE (REVALOR G.) EN LA ETAPA DE ACABADO DE TORETES, EN EL CANTÓN QUITO”**

TESIS PRESENTADA AL HONORABLE TRIBUNAL DE GRADO COMO REQUISITO PREVIO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**

_____

**PRESIDENTE TRIBUNAL**

Dr. Luis E. Castillo S Mg. Sc

_____ _____

**MIEMBRO TRIBUNAL**

Dr. José V. Sarango C Mg.Sc.

**MIEMBRO TRIBUNAL**

Dr. Alfonso E Saraguro M. Mg. Sc

# CERTIFICACIÓN

Dr. Edgar Lenin Aguirre R; Mg Sc

Director de Tesis

## C E R T I F I C A:

Que una vez revisado el trabajo de investigación denominado **"EVALUACIÓN ECONOMICA-PRODUCTIVA DE DOS ALTERNATIVAS ALIMENTICIAS UTILIZANDO UREA Y ANABOLIZANTE (REVALOR G.) EN LA ETAPA DE ACABADO DE TORETES, EN EL CANTÓN QUITO"**, realizado por la egresada **Rebeca Verónica López Altamirano**, previo a la obtención del título de Ingeniera en Administración y Producción Agropecuaria, se autoriza su presentación final para la evaluación correspondiente.

**Dr. Edgar Lenin Aguirre Riofrío Mg Sc**

**Coautor de Tesis**

# AUTORÍA

Todas las ideas y opiniones así como las conclusiones y recomendaciones vertidas en el presente trabajo de tesis, son de exclusiva responsabilidad del autor y coautor de la misma.

**Rebeca Verónica López Altamirano**

**AUTORA**

# A G R A D E C I M I E N T O

Dejo constancia y el eterno agradecimiento a todas las autoridades, catedráticos, y personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja, quienes con paciencia y dedicación, vertieron en mi todo su esfuerzo y conocimiento, para alcanzar la meta propuesta.

Un especial agradecimiento al Dr. Lenin Aguirre, Director del presente trabajo de tesis, quien desinteresadamente me apoyó y colaboró en el tiempo que duró el trabajo de investigación, sabiéndome impartir sus conocimientos y experiencias para el desarrollo del mismo.

Quiero también hacer un agradecimiento especial al Ing. Gabriel Suárez, por su amistad, apoyo generoso e incondicional, quién me dedicó su valioso tiempo, para alcanzar este objetivo tan anhelado.

Agradezco a mi esposo, a mis hijos, familiares y amigos, por que son el puntal absoluto de mi vida, por su entrega de amor y paciencia, durante el tiempo que me llevó el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Verónica López

# D E D I C A T O R I A

El esfuerzo y dedicación que he puesto en esta tesis, va dedicado con mucho cariño a mi esposo Pedro, por su amor, apoyo, cariño, paciencia, respeto, colaboración, durante todo este proceso. Por compartir las alegrías, las penas y por siempre tener palabras de aliento, a mis hijos, Pedro José, Rafael, Carolina, David y Diego, por ser la fuente de mi inspiración y motivación para superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

Un agradecimiento especial a mi hijo Diego, quien trabajo junto a mi en todos los detalles del proyecto apoyándome, y animando en todo momento.

A mis familiares, amigos, y compañeros de la universidad, gracias por estar conmigo y de una u otra manera formar parte de esta meta alcanzada

Gracias a todos

Verónica López

# ÍNDICE DE CONTENIDOS


| Contenidos | | pág. |
|---|---|---|
| PORTADA | | i |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO | | ii |
| CERTIFICACIÓN | | iii |
| AUTORÍA | | iv |
| AGRADECIMIENTO | | v |
| DEDICATORIA | | vi |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS | | vii |
| ÍNDICE DE CUADROS | | x |
| ÍNDICE DE FIGURAS | | xii |
| ÍNDICE DE FOTOS | | xiii |
| **1.** | **ABSTRACTS** | **1** |
| **2.** | **INTRODUCCIÓN** | **3** |
| **3.** | **REVISIÓN DE LITERATURA** | **5** |
| **3.1.** | **HISTORIA DE LA GANADERÍA** | **5** |
| 3.1.1. | Concepto. | 5 |
| 3.1.2. | Historia | 5 |
| 3.1.3. | Escala Zoológica | 7 |
| **3.2.** | **RAZAS GANADO VACUNO DE CARNE** | **8** |
| 3.2.1 | Razas del Ganado de Carne | 8 |
| 3.2.2. | Raza Brahman | 10 |
| **3.3.** | **NECESIDADES NUTRICIONALES** | **11** |
| 3.3.1. | Energía | 12 |
| 3.3.2 | Proteína | 12 |
| 3.3.3 | Minerales | 13 |
| 3.3.3.1 | Elementos minerales esenciales | 14 |

3.3.4. Vitaminas 14

**3.4. MATERIA PRIMA UTILIZADA EN EL ENSAYO 15**

3.4.1. Pasto maralfalfa 15

3.4.2. Melaza 20

3.4.3 Urea 21

3.4.4. La Brachiaria Humidícola 31

**3.5. ANABÓLICOS 32**

3.5.1. Conceptos 32

3.5.2. Factores a tener en cuenta para la aplicación de los anabólicos. 33

3.5.3. Revalor G 37

**4. MATERIALES Y MÉTODOS 39**

**4.1. MATERIALES 39**

4.1.1. Materiales de Campo 39

4.1.2. Materiales de Oficina 39

**4.2. MÉTODOS 40**

4.2.1. Ubicación del Ensayo 40

4.2.2. Adecuación y Características del Corral 42

4.2.3 Adquisición y Adaptación de los Animales 42

4.2.4. Duración del Ensayo 44

4.2.5. Identificación de los animales 44

4.2.6. Unidades Experimentales 44

4.2.7. Conformación de los Grupos de Estudio 45

4.2.8. Tratamientos 45

4.2.9. Diseño Experimental 46

4.2.10. Variables en Estudio 46

4.2.11. Toma de Registro de Datos 47

4.2.12. Análisis Bromatológico 48

4.2.13. Análisis Estadístico 48

| | | |
|---|---|---|
| **5.** | **RESULTADOS Y DISCUCIÓN** | **49** |
| **5.1.** | **ANÁSLISIS BROMATOLÓGICO DEL PASTO MARALFALFA EN MATERIA SECA** | **49** |
| **5.2** | **CONSUMO PROMEDIO DE MARALFALFA** | **50** |
| 5.2.1. | Consumo Promedio de Maralfalfa en los tratamientos en Materia Verde | 50 |
| 5.2.2. | Consumo Promedio de Maralfalfa por el efecto del Anabólico | 52 |
| 5.2.3. | Consumo Promedio de Maralfalfa por niveles de urea | 52 |
| 5.2.4. | Consumo Promedio de Maralfalfa en Materia Seca | 54 |
| **5.3** | **INCREMENTO DE PESO** | **55** |
| 5.3.1 | Incremento de Peso Quincenal en todos los Tratamientos | 55 |
| 5.3.2. | Incremento de Peso Quincenal por Efecto Anabólico | 57 |
| 5.3.3. | Incremento de Peso Quincenal en Diferentes Niveles de Urea | 59 |
| **5.4.** | **ANÁLISIS ECONÓMICO** | **61** |
| 5.4.1. | Ingresos Totales | 66 |
| 5.4.2. | Beneficios Brutos, Costos Variables y Beneficios Netos | 66 |
| **5.5.** | **COSTO KG CARNE PRODUCIDA** | **67** |
| **6** | **CONCLUSIONES** | **69** |
| **7** | **RECOMENDACIONES** | **71** |
| **8** | **RESUMEN** | **72** |
| **9** | **BIBLIOGRAFÍA** | **77** |
| **10** | **ANEXOS** | **80** |

# ÍNDICE DE CUADROS


| Contenidos | | Pág. |
|---|---|---|
| **Cuadro 1.** | Requerimientos nutricionales de un torete brahman de 300 kg de peso. | 11 |
| **Cuadro 2.** | Requerimiento nutricional de novillos según el peso | 13 |
| **Cuadro 3.** | Requerimientos básicos de minerales de los bovinos de carne | 13 |
| **Cuadro 4.** | Concentraciones de vitaminas sugeridas en raciones de iniciación y finalización (NRC, 1996). | 15 |
| **Cuadro 5.** | Propiedades físico químicas de la urea | 22 |
| **Cuadro 6.** | Identificación de las Unidades Experimentales | 44 |
| **Cuadro 7.** | Conformación de los Grupos de Estudio | 45 |
| **Cuadro 8.** | Valor Nutritivo del Forraje Maralfalfa, Utilizado en el Experimento | 49 |
| **Cuadro 9.** | Consumo Promedio de Maralfalfa en Base a Forraje Verde (TCO) en los Tratamientos Analizados (kg). | 50 |
| **Cuadro 10.** | Consumo Promedio de Maralfalfa (TCO), en los Tratamientos, Analizando el Efecto Anabolizante (Kg). | 52 |
| **Cuadro 11.** | Consumo Promedio de Maralfalfa (TCO) en los Tratamientos, Analizando el Efecto de los Diferentes Niveles de Urea (Kg). | 53 |
| **Cuadro 12.** | Consumo Promedio de Maralfalfa en Base a Materia | 55 |

Seca en los Tratamientos Analizados (kg).

**Cuadro 13.** Incremento de Peso Promedio Quincenal, Total y Diario en los Distintos Tratamientos (kg). 56

**Cuadro 14.** Incremento de Peso Promedio en los Tratamientos, Analizando el Efecto del Anabolizante. 58

**Cuadro 15.** Incremento de Peso Promedio en los Tratamientos, Analizando los Diferentes Niveles de Urea. 59

**Cuadro 16**. Egresos (Costos Fijos y Variables) Ocasionados Durante el Ensayo en los Tratamientos en Estudio. 64

**Cuadro 17**. Ingresos Totales 66

**Cuadro 18**. Beneficios Brutos, Costos Variables y Beneficios Netos de los Tratamientos en Estudio. 67

**Cuadro 19**. Costo Kg. de Carne Producida 68

# ÍNDICE DE FIGURAS


| Contenido | | Pág. |
|---|---|---|
| **Figura 1** | Consumo Promedio de Materia Verde de Maralfalfa, en los tratamientos analizados | 51 |
| **Figura 2** | Efecto de los Niveles de Urea Sobre el Consumo Total de Materia Verde de Maralfalfa | 54 |
| **Figura 3** | Incremento de Peso Promedio en Kg. del Ganado Brahmán Bajo el Efecto de Cada uno de los Tratamientos. | 57 |
| **Figura 4** | Efecto Comparativo en los Tratamientos con Anabólico y sin Anabólico sobre el Incremento de Peso Total del Ganado Brahmán en 120 días | 58 |
| **Figura 5** | Incremento de Peso Promedio en los Tratamientos Sometidos a los Diferentes Niveles de Urea. | 60 |

# ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS


| Contenidos | | Pág. |
|---|---|---|
| **Foto 1** | Adquisición de los Animales | 86 |
| **Foto 2** | Llegada de los Animales a la Finca Ñucanchi Ashpa | 87 |
| **Foto 3** | Período de Adaptación de los Animales | 88 |
| **Foto 4** | Vacunación, Desparacitación, Vitaminización, Clasificación e Identificación de las Unidades Experimentales | 89 |
| **Foto 5** | Iniciación del Proyecto | 90 |
| **Foto 6** | Tipos de Pasto | 91 |
| **Foto 7** | Construcción de los corrales para Semi-estabulación | 92 |
| **Foto 8** | Manejo de las Unidades Experimentales | 93 |
| **Foto 9** | Traslado de los Animales a los Respectivos Corrales | 93 |
| **Foto 10** | Clasificación de los Animales en el Coral de Acuerdo al Tratamiento | 94 |
| **Foto 11** | Proceso de Picado del Maralfalfa | 95 |
| **Foto 12** | Administración del Maralfalfa, con la Melaza y La Urea en los Diferentes Grupos de Estudio | 96 |
| **Foto 13** | Toma de Datos para los Diferentes Registros | 97 |
| **Foto 14** | Visita del Dr. Lenin Aguirre Durante el Proceso de la Investigación | 98 |

| | | |
|---|---|---|
| **Foto 15** | Toma de Datos de Acuerdo al Método de Quetelet | 98 |
| **Foto 16** | Toma de Datos del Pesaje del Maralfalfa | 99 |
| **Foto 17** | Pesaje del Pasto Maralfalfa | 99 |
| **Foto 18** | Período de Adaptación de los Animales a la Melaza y Urea | 100 |
| **Foto 19** | Agua Fresca y Sal Mineralizada a Voluntad | 100 |

# 1. COMPENDIO

La baja de la productividad en las explotaciones ganaderas de carne, se debe a que los productores no tienen un conocimiento adecuado para la alimentación de sus animales especialmente en la época seca.

Los ganaderos, durante toda su vida alimentan al ganado vacuno de carne, con pastos y sub-productos mejorados y mezclados con el objetivo de satisfacer los requerimientos nutricionales del animal, encareciendo así el producto final, teniendo en cuenta que en los próximos años se acelera el consumo de carne y las condiciones del mercado presentarán desafíos nuevos y más exigentes debemos perfeccionarnos en la crianza animal, reduciendo el ciclo de producción de carne de vacuno, utilizando animales jóvenes, para obtener un producto mas barato y de mejor calidad.

Una buena opción combinada con el pastoreo tradicional, es administrar al ganado vacuno de carne, una suplementación, utilizando para ello productos o subproductos de fácil adquisición en el medio, cuyos resultados han sido comprobados como es la administración de urea en un nivel de 125g, que es fuente de proteína en base de nitrógeno proteico (280% de proteína), que los rumiantes pueden sintetizar como fuente barata de proteína, diluida en melaza que es una de las mayores fuentes de energía con 3.47 mega calorías metabolizable por Kg. de materia seca, mezclada con el pasto maralfalfa picado que contiene un alto porcentaje proteico y de fibra que se requiere cuando se administra urea, esta fórmula brinda mejoras en la producción de carne y por ende al desarrollo de la economía, logrando obtener mejoras reales en beneficios económicos por calidad y precio.

# 1. ABSTRAC

The drop in productivity in the farms of meat, is because producers do not have adequate knowledge to feed their animals especially in the dry season.

Ranchers throughout her life feed the cattle for meat, with pastures and sub-enhanced products and mixed with the aim of meeting the nutritional requirements of the animal, which makes the final product, taking into account that in the coming years is accelerated meat consumption and market conditions present new challenges and more demanding we perfected in the animal husbandry, reducing the production cycle of beef, using gentle animals, to get a new, cheaper and of better quality.

A good option combined with the traditional grazing, is administered to cattle for meat, a supplement whose results have been verified as is the administration of urea at a level of 125g, which is a source of protein-protein nitrogen (280% protein), which can synthesize ruminants as a cheap source of protein, diluted in molasses which is one of the largest sources of energy with 3.47 mega metabolizable calories per Kg. dry, mixed with chopped grass maralfalfa that contains a high percentage protein, this formula provides improvements in meat production and hence the development of the economy, achieving improvements in real economic benefits for quality and price.

# 2. INTRODUCCIÓN

Los índices bajos de la productividad en las explotaciones ganaderas de carne, en gran medida se deber a que la mayoría de productores hacen poco uso de una tecnología apropiada en la alimentación de sus animales especialmente en la época seca, Actualmente la ganadería de carne en el país esta afectada entre otras cosas por un inadecuado manejo de los sistemas de pastoreo. La producción de carne de vacuno es una actividad productiva muy compleja que no ha recibido el apoyo adecuado que se requiere para mejorar los actuales niveles productivos de los animales.

Los animales, durante toda su vida se alimentan con pastos y sub-productos mejorados y mezclados con el objetivo de satisfacer los requerimientos nutricionales del animal. Los animales crecen y deben hacerlo en forma controlada, y sobretodo se debe cubrir los requisitos y expectativas del mercado suministrando carnes de excelente calidad.

El objetivo principal para el engorde del ganado es reducir el ciclo de producción de carne de vacuno, utilizando animales tiernos, para obtener un producto de mejor calidad comparado con la crianza al pastoreo.

Para que el engorde de ganado vacuno, sea económicamente rentable, es necesaria la utilización de alimento barato que se produzca si es posible en el mismo sitio de la crianza, donde la combinación de diferentes pastos y la utilización de urea con melaza proporcionen el efecto deseado, añadiendo el uso de los anabolizantes.

La producción de carne de vacuno constantemente ha ido acompañando al desarrollo de la economía. Por medio de la selección genética se está mejorando la calidad del ganado, logrando obtener mejoras reales en beneficios económicos por calidad y precio. La transformación del cambio

en los próximos años se acelera y las condiciones del mercado presentarán desafíos nuevos y más exigentes en los procedimientos de la crianza y engorde del animal. Por eso es imprescindible a más del consumo del forraje (Pasto Brachiaria y Maralfalfa), el uso de la melaza que es una de las mayores fuentes de energía con 3,47 mega calorías metabolizable por kg. de materia seca; La urea que es fuente de proteína en base de nitrógeno proteico (280% de proteína), que los rumiantes pueden sintetizar como fuente barata de proteína, y realizar un análisis sobre el uso de Anabólicos, que es un estrógeno que ayuda al manejo del ganado y a un mayor consumo de forraje determinando un mayor incremento de peso.

Esto me motiva para realizar la presente investigación en busca de obtener ganancias ayudándonos a proveer carne de vacuno a un costo muy competitivo y de excelente calidad.

Los objetivos que se plantearon para el presente trabajo de investigación fueron los siguientes:

- Determinar el rendimiento productivo utilizando el anabolizante, REVALOR G.

- Evaluar tres niveles de urea, en la etapa de acabado de toretes.

- Realizar el análisis económico de los tratamientos.

- Determinar el consumo de maralfalfa en el tratamiento.

# 3. REVISIÓN DE LITERATURA

## 3.1. HISTORIA DE LA GANADERÍA

### 3.1.1. Concepto

La **ganadería** es una actividad industrial dedicada a la crianza del conjunto de especies animales para sacar provecho tanto animal y sus productos derivados, así como la propia explotación del ganado, tiene como objetivo la producción de animales, generalmente domésticos, para obtener carne y derivados, como la leche, cuero, lana y está íntimamente relacionada con la agricultura, y estas dos actividades humanas dependen de un tipo especial de medio ambiente, que es el medio rural o agro-ecosistema (http:/es.wikipedia.org/wiki/Ganader%C3%Ada).

### 3.1.2. Historia

La ganadería comenzó en el neolítico, quizá al mismo tiempo que la agricultura, cuando el hombre inició la domesticación de animales herbívoros como vacas, ovejas, cabras y abandonó la caza y la recolección de frutos. Estos animales como el ganado vacuno sirvieron, además de proporcionar carne, como animales de carga de mercancías, tiro del arado, proporción de pieles y más tarde de leche y derivados. El estiércol acumulado en los establos, estabulados y cuadras, serviría para abono de los primeros cultivos. Estos mismos animales ayudarían al desmonte de los bosques y la creación de pastos. En las regiones del hemisferio norte, los ganados se trasladarían según las estaciones desde las zonas frías a las templadas en invierno, y desde las calurosas a las más frescas en verano.

Durante el siglo XIX y XX, con la colonización europea de América, Australia y África, hubo una explosión ganadera (ganadería intensiva), que agotaba los recursos naturales.
(http:/es.wikipedia.org/wiki/Ganader%C3%Ada).

En América del sur. A la hora de analizar la ganadería precolombina, se puede considerar tres grandes regiones cuyas características organográficas y agro climáticas se diferencian entre sí de manera significativa.

La primera definida por el trazado longitudinal de la cordillera de los andes desde el sur de chile hasta el centro de Colombia, pasando por Argentina, Bolivia Perú y Ecuador, constituía el territorio de los incas de diversas tribus pequeñas, que se localizaban en los valles andinos y eran básicamente agricultores y en algunas épocas del año, pescadores, los únicos de Sudamérica precolombina.

La segunda zona comprende actualmente Paraguay, el sur de Brasil, Argentina y Uruguay. Las poblaciones indígenas de la región, que moraban cerca de los cauces fluviales, no practicaban ningún tipo de actividad ganadera. Se encontraban en el nivel de cazadores-recolectores; expresando de otra forma, se dedicaban a la recolección de vegetales, a la pesca y a la caza.

La tercera zona era la que hoy definimos como tropical, que corresponde, fundamentalmente a Brasil, Colombia, Venezuela y Guayana (aunque otros países también tienen zonas tropicales), aquí no hubo actividad agrícola o ganadera alguna. Los pobladores de estas regiones basaban su alimentación en la abundancia de frutas y animales.

Se puede, en resumen, afirmar que la ganadería precolombina en América del Sur se localizaba solo entre las poblaciones asentadas a lo largo de la cordillera andina.

**La ganadería Post-colombina en el mundo:** Puede por lo tanto considerarse que en América la ganadería sino comienza en sentido estricto, sí conoce un giro radical a partir de la introducción de animales

de origen europeo, con el segundo viaje de Colón, en 1494 y sobretodo con el viaje de 1495, en el que transportaron al Nuevo Continente seis yeguas, un asno, cinco becerras, cien cabezas de ganado lanar, doscientas gallinas.

Probablemente, las primeras ganaderías en el sentido moderno de la palabra se pusieron en marcha alrededor del año 1505, en la Española o en Santo Domingo, se había creado por Real Decreto, la casa de contratación, cuya misión era proporcionar animales a los nuevos ganaderos de La Española. (Enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería).

### 3.1.3. Escala Zoológica

El ganado vacuno o bovino, desde el punto de vista sistemático, pertenece a:

**Clase:** Mamíferos,

**Orden:** Artiodáctilos (dedos de numero para con uñas),

**Sub-orden:** Rumientas,

**Familia:** Bóvidos

**Sub-familia:** Bovinos

**Reino:** animal

**Subreino:** Vertebrados

**Rama:** Rumiantes

**Género:** Bos

**Especie:** Bos Taurus y Bos indicus

La principal especie de este grupo es la vaca o toro **Bos taurus**, aunque existen otras especies de interés, como el Cebú **Bos indicus** y el búfalo de agua **Bubalus bubalis**, ambos de origen asiático, y el Yak del Tibet **Bos grummiens**, el búfalo africano **Syncerus caffer** y el bisonte americano **Bison bison** (http://www.mundo-pecuario.com).

## 3.2. RAZAS DE GANADO VACUNO DE CARNE:

Existe una gran variedad de razas en todo el mundo, que se crían para obtener su carne, a continuación se presenta algunas de las más populares.

**a) Beefmaster:**

La raza Beefmaster, a diferencia de otras razas que se desarrollaron en granjas chicas y hatos pequeños de 20 a 30 vacas, se formó en grandes extensiones de terreno semidesértico del sur de Texas. Se considera que el Beefmaster tiene en su composición aproximadamente 50% Cebú, 25% Hereford y 25% Shorthorn. El Beefmaster de la actualidad es un animal de tamaño mediano de excelente conformación cárnica que se aprecia grandemente en corrales de engorda por la excelente calidad de su carne y su ganancia diaria de peso.

**b) Angus:**

El ganado Angus es originario de Inglaterra y ha sido una de las razas más populares en el norte del país durante mucho tiempo. Este ganado de color negro tiene una serie de ventajas que lo hacen atractivo para cualquier productor de regiones frías y templadas, mientras que sus cruzas con Cebú permiten su difusión en zonas tropicales

**c) Charolais:**

Esta raza tiene su origen en Francia, donde mediante procesos de selección se desarrolló un animal de color blanco, con cuernos y cuerpo alargado, que se usa tanto para la producción de carne, como de leche. Los animales de esta raza son de tamaño mediano a grande, su color es blanco a crema con el hocico rosa y pezuñas claras.

**d) Limousin**:

Se originó en la región media de Francia en el pueblo de Limoges. Es un ganado de mediano a grande, con cuerpo rectangular.

Su pelo va de un color amarillo a dorado rojizo con círculos más claros alrededor de ojos y boca. Los machos generalmente son más obscuros. Son muy musculosos y tienen una cabeza relativamente pequeña, con cuernos pálidos. Con estos animales, se pueden obtener altas producciones tanto de leche como de carne, sin embargo pueden ser muy temperamentales.

**e) Simmental:**

Es una de las razas más dóciles y manejables, son animales de tamaño medio a grande, con huesos fuertes y gran musculatura.

Los machos alcanzan de 996 a 1250 kg de peso en la edad adulta, mientras que las hembras llegan los 750 kg. Su color varía de un dorado pálido a un café rojizo oscuro y ocasionalmente presentan solo algunas manchas blancas. Tienen una excelente conversión alimenticia, y se utilizan tanto para la producción de leche como de carne.

**f) Hereford:**

Los Hereford son una raza antigua del este de Inglaterra. Son de tamaño medio, su cuerpo es de color rojo, mientras que la cabeza, cuello y abdomen son de color blanco. Muchos de ellos tienen cuernos pequeños; generalmente son de carácter dócil, y proporcionan carne de muy buena calidad.

**g) Nelore**

Zona de origen: Provincia de Madrás, al oeste de la India. Características: Orejas medianas, de implementación lateral y con forma de punta de lanza. Cuernos cortos, gruesos y puntiagudos, inclinados hacia atrás y afuera en las hembras. El pelaje varia desde el blanco hasta el gris, negro y overo negro. Piel pigmentada negra apreciable alrededor de los ojos y en el morro. Es de carácter tranquilo e instinto gregario. Peso de los toros entre 800-1000 Kg. y las vacas 600-750 Kg. Muy rústico, gran capacidad de adaptación a condiciones extremas en medios

tropicales. Sobrio para nutrirse con pastos groseros y poco abundantes. Difusión en la Argentina: Desde principios de siglo se ha introducido ejemplares de esta raza en el norte argentino tanto en razas puras como en cruzas. www.geocities.com

Las unidades experimentales que intervinieron en la presente investigación correspondieron a bovinos de la raza brahman, por lo cual merece realizar una mayor explicación respecto a este grupo racial.

### 3.2.1. Raza Brahaman

Esta raza es apta especialmente para ser criada en zonas tropicales y subtropicales, de igual manera que en zonas templadas como la pampeana, donde cada día se difunde más. En nuestro país se utiliza principalmente en cruzas, aportando rusticidad, adaptabilidad y un elevado vigor híbrido al cruzarse con razas de origen europeo. Originada a principios de siglo en EE.UU., fue introducida en nuestro país en la década del 40. Su formación a partir de varias razas índicas se basó en la selección de un tipo de animal fértil, precoz y de excelente calidad de carne. Como es común en el ganado cebú, presenta giba dorsal y piel suelta de mucosas pigmentadas, con abundantes pliegues en la zona de la papada.

**a) Las características principales**: Temperamento nervioso pero dócil, cabeza mediana, cara corta, frente regularmente plana y ligeramente convexa, orejas de tamaño mediano y algo colgantes (no sobrepasan la nariz), morro oscuro o negro, cuello corto, piel abundante y suelta debajo de la garganta, la giba en los machos es de gran desarrollo y forma arriñonada, en las hembras es menos desarrollada y más ovalada.

**b) Parámetros productivos:**

El peso promedio de la vaca es de 550 kg y el del toro es de 1.000 kg.

El peso de los terneros al nacer oscila entre 30 y 38 kg.

El rendimiento en canal es de 58 a 65 %.

http://www.mundo-pecuario.com/tema175/bovinos/brahman.

### 3.3. NECESIDADES NUTRICIONALES

Nuestros animales tienen una serie de necesidades alimenticias que en parte son suplidas por lo que ellos comen diariamente, como por ejemplo el pasto de piso, ciertos "matones", ramas de árboles y hojas secas, entre otros. Estos materiales aportan cantidades limitadas de nutrimentos, dentro de los cuales principalmente se habla de energía, proteínas y minerales.

Generalmente lo que comen nuestros animales no les llenan las necesidades diarias para que ellos produzcan eficientemente, ya sea porque hay poca disponibilidad de comida en los potreros, porque los pastos son de baja calidad o por ambas condiciones. Las necesidades nutricionales que más cuesta llenar a los animales en producción que están únicamente pastoreando son, la energía y proteína.

Cuando esta situación se presenta en nuestras fincas, es cuando debemos de mejorar la alimentación, por lo que es importante que suplementemos nuestros animales con algo que les ayude a producir más. Es por esta razón que se habla de "balancear" la dieta de los animales utilizando fuentes energéticas, proteicas y minerales en las cantidades y proporciones que llenen los requerimientos de ellos.

**Cuadro 1. Requerimientos nutricionales de un torete brahman de 300 kg de peso.**

| NUTRIMENTO | REQUERIMIENTO |
|---|---|
| Proteína | 800 g por día |
| Energía | ENm 6,1 Mcal por día |
| ENg | 1,72 Mcal por día |
| Calcio | 21,00 por día |
| Fósforo | 12,00 g por día |

Fuente: www.msue.msu.edu/sue/modaa

### 3.3.1. Energía

Convencionalmente los requerimientos de energía metabolizable (AFRC, 1993) se dividen en requerimientos de mantenimiento (metabolismo de ayuno y actividad voluntaria) y requerimientos de producción (gestación, lactancia o ganancia de peso). En general, el incremento de los requerimientos de mantenimiento de un animal en pastoreo es del 20 al 50 %. www.engormix.com.

En siguiente cuadro se presentan los requerimientos de energía metabolizable diarios, para la ganancia de peso de novillos en crecimiento.

**Cuadro 5**
**Requerimientos para ganancia de peso de novilos en crecimiento (expresados en Mcal día⁻¹ de energía metabolizable; adaptado de Geenty y Rattray, 1987)**

| Peso Vivo | Ganancia de peso vivo (kg día⁻¹) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,25 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 1,25 | 1,50 |
| 100 | 5,5 | 6,7 | 7,6 | 8,8 | 9,8 | 11,0 |
| 150 | 7,4 | 8,7 | 10,3 | 11,7 | 13,1 | 14,6 |
| 200 | 9,3 | 11,2 | 12,9 | 14,8 | 16,5 | 18,4 |
| 250 | 11,0 | 13,1 | 15,3 | 17,2 | 19,4 | 21,5 |
| 300 | 12,7 | 15,1 | 17,4 | 20,1 | 22,5 | 24,9 |
| 350 | 14,1 | 17,0 | 19,6 | 22,5 | 25,1 | 27,7 |
| 400 | 15,8 | 18,6 | 19,4 | 24,6 | 27,7 | 30,8 |
| 450 | 17,2 | 20,6 | 23,4 | 27,0 | 30,4 | 33,7 |
| 500 | 18,6 | 22,2 | 25,8 | 29,4 | 33,0 | 36,3 |

Nota: 1) Incrementar los valores en 5% para vaquillonas y disminuirlos en 5% para toros. 2) Incrementar los valores entre un 5 y un 10% para razas pequeñas y disminuirlos entre un 4 y un 8% para razas grandes.

La demanda ganadera anual por animal = 18 Mcal día$^{-1}$ x animal$^{-1}$ x 365 días = 6,570 Mcal

### 3.3.2. Proteína

Las necesidades nutricionales varían según el peso de los novillos. El ganado bovino, requiere mayor cantidad de proteína en la fase de crecimiento que los animales en terminación, esto significa que la

cantidad de proteína contenida en la materia seca del alimento suministrado debe ser mayor en los animales de menor peso que en los de mayor peso, como se indica en el cuadro.

**Cuadro 2. Requerimiento nutricional de novillos según el peso**

| Peso vivo (kg) | Materia seca (kg) | Proteína bruta (%) | Proteína bruta (kg) |
|---|---|---|---|
| 136 | 4,13 | 12,90 | 0,54 |
| 182 | 5,13 | 11,40 | 0,59 |
| 227 | 6,08 | 10,04 | 0,64 |
| 272 | 6,95 | 9,70 | 0,68 |
| 318 | 7,81 | 9,20 | 0,72 |
| 363 | 8,63 | 8,80 | 0,76 |
| 409 | 44,00 | 8,50 | 0,80 |
| 454 | 10,22 | 8,20 | 0,84 |

Fuente: www.msue.msu.edu/sue/modaa

### 3.3.3. Minerales

El contenido mineral de las pasturas representa una limitante muy importante en los sistemas de producción de bovinos. El tipo de suelo, la deficiencia de las prácticas de fertilización, la utilización de suplementos minerales de baja calidad y los aumentos de los requerimientos minerales en los animales determinan, en muchas explotaciones ganaderas, deficiencias crónicas de minerales en los programas de alimentación. Bajo éstas circunstancias es necesario saber los requerimientos minerales que los animales necesitan.

**Cuadro 3: Requerimientos básicos de minerales de los bovinos de carne**

| Período | Calcio | Fósforo | Magnesio | Cobre | Zinc |
|---|---|---|---|---|---|
| Crecimiento | 0,35 | 0,3 | 0,30 | 10 | 40 |
| Ceba | 0,3 | 0,2 | 0,30 | 10 | 10 |

Fuente: www.msue.msu.edu/sue/modaa

#### 3.3.3.1. Elementos minerales esenciales

Los minerales se pueden clasificar dependiendo de su disponibilidad en la naturaleza y de acuerdo con su función en el organismo.

Los minerales se clasifican en dos categorías:

**a) Macro minerales**: Se encuentran en altas concentraciones dentro del organismo, dentro de estos están los siguientes: calcio (Ca), fósforo (P), magnesio (Mg), sodio (Na), cloro (Cl), potasio (K) y azufre (S).

**b) Micro minerales**. Se encuentran en bajas concentraciones en el organismo, y estos son: hierro (Fe), Zinc (Zn), cobre (Cu), cobalto (Co), molibdeno (Mb), manganeso (Mn), yodo (I), selenio (Se) y cromo (Cr).

### 3.3.4. Vitaminas

Las vitaminas se han dividido en:

* Hidrosolubles: complejo B, vitamina C.
* Liposolubles: vitaminas A. D, E y K.

Las vitaminas liposolubles, especialmente las vitaminas A y E, son esenciales para maximizar la producción. La vitamina A es la de mayor importancia practica en la alimentación del ganado en

Durante la etapa de iniciación, los requerimientos de vitamina A y vitamina E son de 2 a 3 y 5 a 6 veces mayores, respectivamente, que en las etapas subsecuentes de finalización.

En las etapas de finalización, cantidades de vitamina E superiores al requerimiento (6 a 7 veces) han probado mejorar la calidad de la carne al prolongar su apariencia fresca (color rojo-cereza) durante mas tiempo.

Ambas vitaminas, A y E, mejoran la respuesta inmune, especialmente durante situaciones de estres. Por otro lado, aunque la vitamina D es

raramente requerida en la ración de bovinos en corral, varios autores han reportado una mayor suavidad de la carne cuando esta se suplementa al ganado de 7 a 9 días antes del sacrificio.

**Vitaminas hidrosolubles.** La suplementación de riboflavina, niacina, ácido folico, vitamina B12, y ácido ascórbico son degradadas o absorbidas antes de entrar al intestino delgado, mientras que biotina y ácido pantotenico principalmente escapan la degradación o absorción ruminal (Zinn et al., 1987). Solamente en un estudio (Overfield et al., 1976), se encontró que el adicionar vitaminas del complejo B a la ración de recepción del ganado de engorda, mejoró el consumo de alimento y la ganancia de peso.

**Cuadro 4. Concentraciones de vitaminas sugeridas en raciones de iniciación y finalización (NRC, 1996).**

| | Rango sugerido | |
|---|---|---|
| **Nutriente** | **Iniciación** | **Finalización** |
| Vitamina A,UI/kg | 4,000-6,000 | 2,200 |
| Vitamina D, UI/kg | 550-600 | 275 |
| Vitamina E, UI/kg | 400-500 | 50-100 |

Fuente: www.msue.msu.edu/sue/modaa

## 3.4. MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN EL ENSAYO

### 3.4.1. Pasto maralfalfa

La identificación y clasificación taxonómica de las gramíneas no es fácil. Las gramíneas, como familia, son fácilmente reconocidas pero resulta difícil distinguir los diferentes géneros y especies. Incluso para los botánicos más versados y experimentados resulta complicado poder establecer con claridad la clasificación taxonómica de muchas gramíneas. Tal es el caso de la Maralfalfa (Pennisetum sp).

Esto se debe posiblemente a que la mayoría de las gramíneas no posen perianto y si lo tienen es muy reducido y, además, presentan un ovario muy simple.

Así, estas dos características tan importantes para las dicotiledóneas, son casi completamente inexistentes en las gramíneas. Mientras que dicha ausencia esta compensada por otras características, estas a su vez no son tan evidentes.

De acuerdo a lo consultado con la página web: http://maralfalfaprogreso.com/phpj/images/stories/pdf/semillero-maralfalfa podemos encontrar la siguiente información:

**a) Características**

- El crecimiento es casi el doble de otros pastos de la zona.
- Es un pasto tan suave como el Pasto Gordura u Honduras.
- La Maralfalfa es altamente palatable y dulce, más que la caña forrajera, sustituye la Melaza.
- Existen muchos tipos de pasto elefante parecidos genéticamente.

**b) Producción de forraje**

En zonas con suelos pobres en materia orgánica, que van de franco-arcillosos a franco-arenosos, en un clima relativamente seco, con ph de 4,5 a 5 a una altura aproximada de 1.750 m.s.n.m. y en lotes de tercer corte, se han obtenido cosechas a los 75 días con una producción promedio de 28,5 kilos por metro cuadrado, es decir, 285 toneladas por hectárea, con una altura promedio por caña de 2,50 mts. Los cortes se deben realizar cuando el cultivo alcance aproximadamente un 10 % de espigamiento.

**c) Ventajas del maralfalfa**

- Posee un alto nivel de proteínas.
- Posee un alto contenido de carbohidratos (azúcares) que lo hacen muy apetecible por los animales.
- En la zona ha superado en un 25% de crecimiento a pastos como el King Grass, Taiwán Morado, Elefante, etc.

**d) Uso**

Lo consumen bien los bovinos, equinos, caprinos y ovinos. Se ha ensayado con muy buenos resultados el suministro en aves y cerdos.

Para el ganado de leche se puede dar fresco, pero es preferible dejarlo secar por dos o tres días antes de picarlo, para el ganado de ceba, se recomienda darlo seco, fresco o ensilado. Para los equinos se recomienda siempre suministrarlo marchito.

**e) Producción por hectárea**

Produce entre 200 y 400 TM. por Hectárea, es un forraje de alto contenido proteico (hasta 20 %) y azúcares (12 %) con una excelente palatabilidad y resistencia a sequía y a excesos de agua.

**f) Información adicional**

Es importante destacar lo siguiente:

- el Pasto Maralfalfa es injertado y posee varios componentes Genéticos.

- Por ser un injerto es susceptible de ser afectado por múltiples factores, entre ellos los Ambientales ó Físicos tales como Temperatura, Humedad Ambiental, Suelo, Drenaje, Vientos, Evapotranspiración Potencial, Precipitación, etc. Así como por Factores Químicos y Biológicos, de tal manera que para poder tener Material Genético de Primera, los productores deben establecer Bancos de Germoplasma ó Semilleros, con Plantas Madres de 1ª Generación, las cuáles deben conservarse en óptimas Condiciones de Riego, Drenaje, Fertilización, Control de Malezas, etc.

  Esto con la finalidad de mantener inalterables y así preservar las características genéticas y por supuesto las condiciones nutricionales

del Pasto Maralfalfa, ya que en la medida que se van cambiando de generación en generación este tiende a degenerarse y van desapareciendo algunos de sus componentes genéticos.

- De tal manera que es importante educar a todos los productores sobre esto porque el material de semilla puede perfectamente utilizarse como forraje, pero el material de forraje no, porque se degenera y los productores estarían posteriormente cosechando un Pasto de inferior calidad al que lograrían si trabajaran con la primera generación ó material original, como semilla ó plantas madres.

**g) <u>Datos técnicos</u>**

Según expertos en pastos y forrajes, el Maralfalfa es una variedad de pasto dulce muy rico en nutrientes, del Género Pennisetum, (Pennisetum violaceum) de la familia del que comúnmente conocemos como Elefante, con los siguientes datos técnicos.

**- Condiciones Agro-climáticas:**

Se da en alturas comprendidas desde el nivel del mar hasta 3000 metros. Se adapta bien a suelos con fertilidad media a alta. Su mejor desarrollo se obtiene en suelos con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje.

**- Rendimiento:**

Se han cosechado entre 28 Kg. y 44 Kg. por metro cuadrado, dependiendo del manejo del cultivo.

**- Carbohidratos:**

Tiene un 12 % de carbohidratos (azúcares, etc.) por lo tanto es muy apetecible por los animales herbívoros.

**- Siembra:**

La distancia recomendada para sembrar la semilla vegetativa, es de cincuenta centímetros (50 cm.) entre surcos, y dos (2) cañas paralelas a máximo tres centímetros (3 cm.) de profundidad.

- **Cantidad de semilla por Ha.:**

Con 3.000 Kilos de tallos por Hectárea.

**- Altura:**

A los 90 días alcanza alturas hasta de 4 metros de acuerdo con la fertilización y cantidad de materia orgánica aplicada.

**- Corte:**

Para el primer corte se debe dejar espigar todo el cultivo, los siguientes cortes cuando la planta tenga un 10% de espigamiento, aproximadamente a los 40 días posteriores a cada corte.

**- Fertilización:**

Responde muy bien a la aplicación de materia orgánica y a la humedad sin encharcamiento. Después de cada corte se recomienda aplicar por hectárea lo siguiente:

- Urea: 1 saco.
- Fórmula completa: 1 saco. (N.P 2.K2O. – 15-15-15)

**h) <u>Análisis de contenidos nutricionales</u>**

De acuerdo con diversos estudios realizados éstos son los resultados de los contenidos nutricionales del Pasto Maralfalfa

| | |
|---|---|
| Humedad..... | 79,33% |
| Cenizas..... | 13,5% |
| Fibra..... | 53,33% |
| Grasa..... | 2,1% |
| Carbohidratos solubles..... | 12,2% |
| Proteínas crudas..... | 16,25% |
| Nitrógeno..... | 2,6% |
| Calcio..... | 0,8% |
| Magnesio..... | 0,29% |
| Fósforo..... | 0,33% |
| Potasio..... | 3,38% |
| Proteínas digestibles ..... | 7,43% |
| Total Nitrógeno Digestible ..... | 63,53% |

(http://pwp.etb.net.co/germangr/pasto%20maralfalfa.htm).

En estas condiciones puede reemplazar el mejor concentrado del mercado comparado con un balanceado en base seca. En ensilaje la digestibilidad se incrementa a toda la celulosa. Se puede suministrar fresco, seco o ensilado.

### 3.4.2. Melaza

La melaza es un producto líquido espeso derivado de la caña de azúcar y en menor medida de la remolacha azucarera, obtenido del residuo restante en las cubas de extracción de los azúcares. Su aspecto es similar al de la miel aunque de color parduzco muy oscuro, prácticamente negro. El sabor es dulce ligeramente similar al del regaliz.

Nutricionalmente presenta un altísimo contenido en azúcares e hidratos de carbono además de vitaminas del grupo B y abundantes minerales, entre los que destacan el hierro, cobre y magnesio. Su contenido de agua es bajo. (http://es.wikipedia.org/wiki/melaza).

**a) Elaboración**

Para la elaboración de la melaza de caña, se comprimen mediante rodillos las cañas cortadas, extrayendo el líquido dulce que contienen en su interior. Este jugo se cuece lentamente logrando su reducción por medio de la evaporación del agua, hasta alcanzar la densidad y concentración deseadas. En este proceso, se concentra en la superficie un gran número de impurezas que reciben el nombre de cachaza y que es preciso retirar.

**b) Utilización**

Principalmente se emplea la melaza como suplemento energético para la alimentación de rumiantes por su alto contenido de azúcares y su bajo coste en algunas regiones. No obstante, una pequeña porción de la producción se destina al consumo humano, empleándola como endulzante culinario.

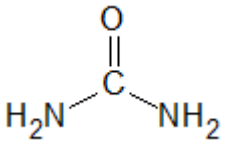
Es importante diferenciar la melaza empleada en la alimentación animal, la cual es un producto residual de la industria azucarera, de la melaza que es empleada como materia prima en la producción de azúcar. En algunos países de Sudamérica esta última suele procesarse artesanalmente hasta transformarla en bloques sólidos de azúcar no refinada muy apreciada por su sabor que se conocen en Sudamérica, Centroamérica y sur de México bajo el nombre de chancaca o panela, y en el resto de México con el nombre de piloncillo.

La melaza de remolacha no es apta para el consumo pues es amarga, sin embargo se utiliza en la alimentación animal de vacas lecheras y ganado vacuno entero. (http://es.wikipedia.org/wiki/melaza)

### 3.4.3. Urea

Urea, también conocida como carbamida, carbonildiamida o ácido carbamídico, es el nombre del ácido carbónico de la diamida. Cuya

formula química es $(NH_2)_2CO$. Es una sustancia nitrogenada producida por algunos seres vivos como medio de eliminación del amoníaco, el cuál es altamente tóxico para ellos. En los animales se halla en la sangre, orina, bilis y sudor.




La urea se presenta como un sólido cristalino y blanco de forma esférica o granular. Es una sustancia higroscópica, es decir, que tiene la capacidad de absorber agua de la atmósfera y presenta un ligero olor a amoníaco. Comercialmente la urea se presenta en pellets, gránulos, o bien disuelta, dependiendo de la aplicación.

**a) <u>Propiedades</u>**

**Cuadro 5: Propiedades físico químicas de la urea**

| | |
|---|---|
| Peso molecular | 60.06 g/mol |
| Densidad | 768 $Kg/m^3$ |
| Punto de fusión | 132,7 ºC |
| Calor de fusión | 5,78 a 6 cal/g |
| Calor de combustión | 2531 cal/g Humedad crítica relativa (a 30°C): 73% |
| Acidez equivalente a carbonato de cálcio | 84 (Partes de carbonato de calcio necesarias para neutralizar el efecto acidificante de 100 partes de urea) |
| Índice de salinidad | 75,4 |
| Calor de disolución en agua | 57,8 cal/g (endotérmica) |
| Energía libre de formación a 25 ºC | 47120 cal/mol (endotérmica) |
| Corrosividad | Altamente corrosivo al acero al carbono. Poco al aluminio, zinc y cobre. No lo es al vidrio y aceros especiales |

Es explosivo si se mezcla con agentes reductores fuertes, como hipoclorito y por termo descomposición, produce gases inflamables y tóxicos ($NH_3$ y $CO_2$).

**b) <u>Solubilidad</u>**

Es muy soluble en agua, alcohol y amoníaco. Poco soluble en éter y otros a temperatura ambiente.

Solubilidad en agua

| Temperatura (ºC) | Gramos/100g sc |
|---|---|
| 20 | 52 |
| 30 | 62,5 |
| 60 | 71,5 |
| 80 | 80 |
| 100 | 88 |

Solubilidad en alcoholes

| Alcohol | Gramos/100g sc |
|---|---|
| Metanol | 27,7 |
| Etanol | 7,2 |
| n-propanol | 3,6 |
| Isobutanol | 2,3 |

**c) <u>Principales reacciones</u>**

Por termo descomposición, a temperaturas cercanas a los 150 – 160 ºC, produce gases inflamables y tóxicos y otros compuestos. Por ejemplo amoníaco, dióxido de carbono, cianato de amonio ($NH_4OCN$) y biurea $HN(CONH_2)_2$. Si se continúa calentando, se obtienen compuestos cíclicos del ácido cinabrio.

Soluciones de urea neutra, se hidrolizan muy lentamente en ausencia de microorganismos, dando amoníaco y dióxido de carbono. La cinética

aumenta a mayores temperaturas, con el agregado de ácidos o bases y con un incremento de la concentración de urea.

**d) <u>Urea en la naturaleza</u>**

La urea es producida por los mamíferos como producto de la eliminación del amoníaco, el cuál es altamente tóxico para los mismos. El llamado ciclo de la urea, es el proceso que consiste en la formación de urea a partir de amoníaco. Es un proceso que consume energía, pero es indispensable para el quimismo vital. En los humanos al igual que en el resto de los mamíferos, la urea es un producto de desecho, producido cuando el cuerpo ha digerido las proteínas. Esta es llevada a través de la sangre a los riñones, los cuales filtran la urea de la sangre y la depositan en la orina. Un hombre adulto elimina aproximadamente unos 28 g de urea por día.

Por otra parte, se encuentran en el suelo numerosas bacterias que liberan una enzima llamada ureasa. La ureasa es una enzima hidrolítica que cataliza la reacción de descomposición de urea por el agua, con formación de una molécula de anhídrido carbónico y dos moléculas de amoníaco.

De ésta forma vemos que en dos situaciones distintas, en la naturaleza se verifica la reacción en ambos sentidos.

**e) <u>Usos y aplicaciones</u>**

**- Fertilizante**

El 90% de la urea producida se emplea como fertilizante. Se aplica al suelo y provee nitrógeno a la planta. También se utiliza la urea de bajo contenido de biuret (menor al 0,03%) como fertilizante de uso foliar. Se disuelve en agua y se aplica a las hojas de las plantas, sobre todo frutales, cítricos.

La urea como fertilizante presenta la ventaja de proporcionar un alto contenido de nitrógeno, el cuál es esencial en el metabolismo de la planta ya que se relaciona directamente con la cantidad de tallos y hojas, las cuáles absorben la luz para la fotosíntesis. Además el nitrógeno está presente en las vitaminas y proteínas, y se relaciona con el contenido proteico de los cereales.

La urea se adapta a diferentes tipos de cultivos. Es necesario fertilizar, ya que con la cosecha se pierde una gran cantidad de nitrógeno.

El grano se aplica al suelo, el cuál debe estar bien trabajado y ser rico en bacterias. La aplicación puede hacerse en el momento de la siembra o antes. Luego el grano se hidroliza y se descompone:

$$NH_2 – CO – NH_2 \rightarrow 2NH_3 + CO_2$$

Debe tenerse mucho cuidado en la correcta aplicación de la urea al suelo. Si ésta es aplicada en la superficie, o si no se incorpora al suelo, ya sea por correcta aplicación, lluvia o riego, el amoníaco se vaporiza y las pérdidas son muy importantes. La carencia de nitrógeno en la planta se manifiesta en una disminución del área foliar y una caída de la actividad fotosintética.

**- Fertilización foliar**

La fertilización foliar es una antigua práctica, pero en general se aplican cantidades relativamente exiguas en relación a las de suelo, en particular de macro-nutrientes. Sin embargo varios antecedentes internacionales demuestran que el empleo de urea bajo de biuret permite reducir las dosis de fertilizantes aplicados al suelo, sin pérdida de rendimiento, tamaño y calidad de fruta. Estudios realizados en Tucumán demuestran que las aplicaciones foliares de urea en bajas cantidades resultan tan efectivas como las aplicaciones al suelo. Esto convalida la práctica de aplicar

fertilizantes junto con las aplicaciones de otros agroquímicos como complemento de un programa de fertilización eficiente (http://www.texrtoscientificos.com/quimica/urea).

**f) Urea en la alimentación animal**

La flora microbiana del rumen necesita como mínimo 1% de nitrógeno en la dieta para que exista una digestión adecuada de la fibra. Es muy común encontrar valores inferiores a 7% de proteína cruda en nuestros pastos y forrajes durante el año, especialmente durante el verano, afectando negativamente su actividad y multiplicación. Generalmente, nuestros forrajes son deficientes en muchos nutrientes esenciales para una fermentación ruminal eficiente, figurando entre ellos amoniaco, fósforo, sodio, calcio y azufre. En otras palabras, los rumiantes alimentados con forrajes y/o pastos como única fuente alimenticia son deficientes en proteína, cuya deficiencia puede ser reducida mediante varias formas: aplicando fertilizantes nitrogenados a los potreros, introduciendo leguminosas, utilizando bancos de proteínas y suministrando urea a los animales.
(http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd50/urea.htm).

Se halla plenamente reconocida la posibilidad de emplear la urea en la alimentación de los rumiantes, pero no se aconseja para los monogástricos. Las bases biológicas acerca de la posibilidad de utilizar la urea descansan en la facultad que presenta la flora bacteriana del rumen para escindirla en anhídrido carbónico y amoniaco; este último es absorbido y transformado en proteína bacteriana. Las bacterias y protozoos que se alimentan de las bacterias transforman las proteínas bacterianas en proteínas protozoicas, de un valor biológico mas elevado. Los protozoarios son destruidos en el cuajo mediante acción enzimática. Las bacterias experimentan una autolisis, que se inicia en el rumen y se intensifica en el intestino. En este órgano la digestión de las proteínas microbianas, liberadas de de forma, finalizan en la absorción de polipéptidos y aminoácidos.

Para facilitar la obra de síntesis proteica a partir de la urea por la flora bacteriana del rumen se aconseja facilitar a los animales alimentos ricos en glúcidos fácilmente asimilables, tales como los azucares en general y cereales y melaza en particular, mientras que los forrajes muy ricos en celulosa disminuyen esta facultad específica de los microorganismos.

La urea químicamente pura contiene un 46,6% de nitrógeno, la destinada al uso animal contiene aproximadamente un 42% lo que corresponde a un 262,5% de proteína. Desde el punto de vista proteico un kilo de urea corresponde a 6,4 Kg. de soja o de algodón, que encierran un 41% de proteínas.

Se ha observado para el ganado vacuno una buena asimilación del nitrógeno con dosis de urea correspondiente a un 1-1,5% de la sustancia seca del pienso; en el ganado lanar se ha comprobado el mismo efecto con dosis superiores, hasta un 2% y aun mas de la sustancia seca, se ha estudiado igualmente la dosis toxica: Utilizando toros se ha comprobado que las dosis limites de urea corresponderían poco mas o menos a un 2,8-3% del peso de la sustancia seca del pienso. Dosis superiores provocan manifestaciones tóxicas. (Diccionario de alimentación animal)

**- Efectos tóxicos**

La urea es degradada en el rumen para liberar amoniaco (NH3), el cual es usado por los microorganismos para producir aminoácidos. Cuando la urea libera NH3 más rápido de lo que pudiera ser convertido en proteína microbiana, el exceso de amoniaco será absorbido a través de las paredes del rumen y llevado al hígado por la corriente sanguínea, causando una alcalosis, lo cual es una intoxicación por amoniaco http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd50/urea.htm.

En la sangre de los animales atacados se revela un índice muy elevado en amoniaco, lo que confirma la hipótesis de la escisión de la urea y los fenómenos de intoxicación alcalina que de ello se derivan. (Diccionario de alimentación animal).

La urea no puede sustituir más de un 15 a 18% del contenido total en nitrógeno del pienso. Las dosis que se puede aconsejar son las siguientes: 26 a 40 g.

Para el ganado vacuno adulto, aproximadamente 6 gr. para cada cordero. Una vez establecido el porcentaje se mezclara en una forma uniforme la urea con el pienso, con el objeto de evitar concentraciones locales. Está prohibido administrar urea a los terneros. Los síntomas presentados por este tipo de anomalía fisiológica incluyen:

-Inquietud.
-Salivación excesiva.
-Dificultad para respirar.
-Altera la coordinación motora.
-Tremores musculares.
-Timpanismo (acumulación de gases en el rumen)
-Convulsiones.
-Mugidos.
-Rigidez en las patas delanteras.
-Finalmente la muerte.

**- Tratamiento**

Si no se trata inmediatamente, el animal morirá en un lapso de tres horas. En los bovinos el tratamiento común de la toxicidad amoniacal consiste en suministrar por vía oral una solución de dos a tres litros de vinagre disueltos en 20 -30 litros de agua fresca, antes que el animal alcance la etapa de rigidez muscular.

**- Forma de suministrar al ganado**

Considerando la participación de fuentes energéticas, los requerimientos proteicos del animal, el peligro de intoxicación y el costo de su inclusión, la urea puede ser suministrada de la manera siguiente.

- **Ensilaje de gramíneas**

Para este fin se puede agregar entre 5 a 6 Kg. de urea por tonelada de material a ser ensilado (maíz, pasto de corte) en el momento de llenar el silo y previamente disuelto en 20 Kg. de melaza.

- **Concentrados comerciales**

n los alimentos comerciales balanceados puede ser incluido hasta 3% de urea en su elaboración. El fin principal de su uso es disminuir en gran parte la utilización de proteína en su preparación, tanto de origen animal como vegetal.

- **Mezclas sólidas**

Es una práctica de administrar urea acompañada de sales mineralizadas y sal común, representando una manera de disminuir las deficiencias de minerales y nitrógeno a la flora microbiana del rumen. Este tipo de suplementación ha sido usado en otros países, variando considerablemente sus porcentajes y logrando usarse hasta 45% de urea en ellas.

- **Mezclas semisólidas**

Este tipo de suplemento combina urea, melaza, harina de maíz, sal común y harina de carne y hueso para suministrar proteína, energía y minerales a los animales. La textura de la mezcla viene a jugar un papel muy importante en su consumo por parte de los animales, ya que mientras mas pastosa sea la mezcla (contenga menos melaza), ella puede ser suministrada a los becerros de siete meses de edad, incluso a

los animales más jóvenes, sin problemas de sobre consumo. La urea en este tipo de mezcla puede alcanzar hasta 10 por ciento.

- **Mezclas líquidas**

Este tipo de mezcla incluye hasta 10% de urea, en melaza, pero requiere de mayor atención durante el período de adaptación del rebaño. Se recomienda disolver la urea en agua antes de mezclarla con la melaza, con el fin de homogeneizar su solución. También se pueden incluir otros ingredientes como sal común, sales mineralizadas y flor de azufre. Para evitar desperdicios de la mezcla y posibles consumos exagerados por los animales, se recomienda usar una rejilla de madera que flote sobre la superficie de la mezcla en los saleros. También la utilización de un rodillo de madera que gire sobre una varilla metálica que servirá como eje, cubriendo la mayor parte del salero.

- **Bloques multinutricionales**

Constituyen la forma más segura y sencilla de suministrar urea a los rumiantes. En sí, los bloques son un producto alimenticio que posee en su composición los nutrimentos básicos que el animal necesita, siendo mezclados, compactados y presentados en forma cúbica o cilíndrica, con un peso que oscila entre 14 y 50 Kg.

Existen varias fórmulas para elaborar estos bloques, variando el número y el tipo de ingredientes a utilizar, dependiendo lógicamente del costo y disponibilidad en el mercado. Bajo esta forma de suministro, la urea puede alcanzar hasta 15 por ciento.

- **Agregada a forrajes maduros**

En este caso se recomienda utilizar urea al 5% y aplicar 15 litros de la solución por cada 100 Kg de forraje y subsecuentemente, mantenerlo cubierto con plástico o bolsas de plástico durante 48 horas.

- **Agregada a forrajes verdes**

Para este fin es utilizada la caña de azúcar o pasto de corte picado, empleándose hasta 800 g de urea por cada 100 Kg. de material verde. Se requiere incrementar paulatinamente la urea a partir de 200 g durante la primera semana.

- **Rociado en potreros**

Esta técnica es oriunda de Sud África. El animal aprovecha el nitrógeno incorporado en los potreros de pasto seco durante el verano. La mezcla rociada consiste de urea al 8% en malezas. (http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd50/urea.htm).

- **Industria química y plástica**

Se encuentra presente en adhesivos, plásticos, resinas, tintas, productos farmacéuticos y acabados para productos textiles, papel y metales.

- **Como suplemento alimentario para ganado**

Se mezcla en el alimento del ganado y aporta nitrógeno, el cuál es vital en la formación de las proteínas.

- **Producción de resinas**

Como por ejemplo la resina urea-formaldehído. Estas resinas tienen varias aplicaciones en la industria, como por ejemplo la producción de madera aglomerada. También se usa en la producción de cosméticos y pinturas.

#### 3.4.4. La Brachiaria Humidícola

Las características taxonómicas son:

| | |
|---|---|
| **Nombre común:** | Pasto signal |
| **Nombre científico**: | Brachiaria decumbens STAPF |
| **Origen:** | África oriental, muy común en uganda |
| **Ciclo vegetativo:** | Perenne |

Pasto vigoroso, rastrero, estolonífero que permite a corto plazo formar una densa cobertura que alcanza los 60-80 cm. De alto. Se caracteriza por tener hojas con una coloración verde obscura, invasor de alta resistencia a la sequía, encharcamiento y pastoreo

Se adapta muy bien a suelos ácidos y de baja fertilidad, soporta bien los suelos ricos en Fe y Al y pobre en nutrimentos. Los potreros se establecen en alrededor de 180 días. Produce entre 5 y 7% de proteína bruta y entre 5 - 11 Ton. de materia seca. Es recomendable para explotaciones de cría y mantenimiento.

Una alternativa económica de establecimiento de este pasto, es sembrarlo junto con el cultivo de maíz y luego de la segunda deshierba y fertilización con urea, aproximadamente a los 30 días, se establece el pasto entre las hileras del maíz. Se cosecha el maíz y queda el potrero establecido.

## 3.5. ANABÓLICOS

### 3.5.1. Conceptos

Las hormonas artificiales son productos que normalmente no se encuentran en el organismo, pero que imitan la actividad de las hormonas naturales. En el organismo existen sistemas enzimáticos que metabolizan y degradan las hormonas naturales; las sintéticas no tienen esos sistemas enzimáticos, por lo tanto las hormonas artificiales parecen ser más activas y persistentes que las naturales, debido a que son metabolizadas más despacio que las naturales (Valencia, 1985).

En los rumiantes sanos, el ritmo de crecimiento y la eficiencia de conversión del pienso (ECP) pueden modificarse mediante la administración de dos tipos de sustancias estimulantes del crecimiento: las primeras incluyen los agentes anabólicos que tienen propiedades hormonales y actúan sobre los procesos metabólicos, y las segundas incluyen las sustancias anabólicas activas a nivel ruminal que modifican las fermentaciones que tienen lugar en el rumen (Haresing, 1988).

La denominación anabólico debe distinguirse desde dos puntos de vista: el terapéutico y el de producción. La denominación anabólico desde el punto de vista fisiológico - terapéutico es un esteroide, un derivado de la testosterona, con gran capacidad androgénica. Para el especialista en producción animal el término anabólico difiere un poco de la definición anterior, un compuesto anabólico es aquella sustancia que retenga nitrógeno que aumente de peso, no importa su origen (Serrano, 1981).

Los anabólicos son compuestos que tienen la propiedad de retener nitrógeno, elemento indispensable en la síntesis proteica, además favorecen la eritropoyesis (formación de glóbulos rojos), la retención de calcio y fósforo, factores que contribuyen a un aumento de peso (Cardona, 1986).

### 3.5.2. Factores a tener en cuenta para la aplicación de los anabólicos

El uso de los agentes anabólicos en la producción de carne depende de varios factores: la nutrición prenatal y el primer periodo postnatal, composición hormonal de los animales tratados, edad, sexo, raza, medio ambiente, precio de los alimentos y hormonas, precios y sistemas de fijación de los precios de la carne (Kossila, 1983).

El ritmo de crecimiento y la composición del cuerpo se determinan parcialmente por factores genéticos, se aprecia la influencia de las hormonas endógenas en las consecuencias que la castración produce cuando se efectúa la etapa de crecimiento en los machos. (Isaza, 1985)

**a) Administración**

Los agentes anabólicos pueden administrarse por vía oral o parentalmente. Se dan oralmente a los cerdos como aditivos del alimento y ésta será la vía a escoger si se tiene cría intensiva de peces.

Los anabólicos se administran como implantes subcutáneos en bovinos, borregos y aves, o inyectados como soluciones oleosas en caballos y en algunas terneras.

Los anabólicos utilizados en soluciones oleosas para ser administrados por vía parental tienen la desventaja que su acción es corta y generalmente solo se administran a animales domésticos por razones terapéuticas. Es más generalizado para fines de producción animal en ganado de carne los implantes subcutáneos en la base de la oreja, y deben estar sujetos a una época de retracción o con dosis especificas (Isaza, 1985).

Los implantes subcutáneos se han presentado tradicionalmente en forma de tabletas comprimidas. Existen también implantes de caucho siliconado rodeado por una capa también del mismo caucho, que contiene la hormona en forma molecular. Esta mezcla de caucho siliconado proporciona al implante integridad estructural que previene la posibilidad de que se fragmente. La duración de cada implante puede variar entre 90-100 días o hasta 200-400 días siendo el de mayor duración los pellets. Los implantes de caucho siliconado tienen mayor duración debido a su liberación controlada de la hormona (Cardona, 1986).

**b) Formulación**

Esta deberá permitir la absorción de una dosis efectiva durante un largo período. Esto se consigue mejor con implantes subcutáneos, o administrados por vía oral como aditivos de los alimentos suministrados diariamente. La duración de la absorción es más larga en animales que

reciben implantes que en aquellos a los que se les inyecta intramuscularmente. (Heitzman, 1983).

Cuando se va a utilizar sustancias anabólicas hay que tener en cuenta: distinción entre productos naturales y sintéticos en lo que se refiere a la regulación así como entre categorías determinadas por los distintos grados de riesgos y factores de tolerancia, relacionados con el metabolismo de cada sustancia en el organismo receptor (Isaza, 1985).

**c) Usos y eficacia**

Los agentes anabólicos se usan principalmente para mejorar la producción de carne en los rumiantes, en menor escala en cerdos y en una escala muy limitada las aves. También son promotores eficaces del crecimiento en caballos y peces.

Los agentes anabólicos utilizados en rumiantes aumentan la ganancia de peso vivo (GPV) y la eficiencia de la conversión alimenticia (ECA). Sin embargo, en aves los agentes anabólicos se utilizan para castración química, en tanto que en cerdos la acción principal de los agentes anabólicos es la de mejorar el tejido muscular magro contenido en la canal y reducir el contenido de grasa indeseable. (Heitzman, 1983).

Los niveles de crecimiento en novillos, se obtiene suministrando agentes anabólicos de carácter estrógenos y andrógenos, dando la combinación de los mismos, resultados en un ritmo de crecimiento máximo. El estradiol y la progesterona son muy efectivos también. En novillas y vacas de desecho los mejores resultados obtenidos se han producido mediante el suministro de andrógenos solos o combinados con estrógenos. En el caso de los toros la mejor hormona esteroide se puede utilizar para el incremento en el ritmo de desarrollo del estrógeno o la asociación de estrógeno andrógeno. (Cardona, 1986).

Las indicaciones terapéuticas para este grupo de agentes incluyen:

a. Fomento de crecimiento

b. Debilidad después de enfermedad y cirugía

c. Distrofia muscular

d. Casos geriátricos

e. Tumores mamários

f. Anemia

g. Insuficiência renal

h. Osteoporosis y afecciones ortopédicas

i. Transtornos hepáticos

j. Uso prolongado de corticosteróides.

(Merck, 1993).

Los estudios con borregos implantados en finalización, mostraron que la adición de 2 a 5 mg. de estilbestrol en el alimento incrementó en 20% el promedio de la ganancia diaria y redujo el alimento requerido por cada unidad grande.

En algunos casos la calidad de la canal fue menor, especialmente cuando la ingesta de estrógeno fue elevada (Maynard, 1981).

**d) Riesgos para la Salud de los Animales y la Salud Humana**

Se ha demostrado que muchas hormonas, en dosis altas aumentan el riesgo de cáncer en ciertas circunstancias. El estradiol 17ß, testosterona, progesterona y zeranol son todos cancerígenos. (Isaza, 1985).

El grupo de trabajo de la FAO que evalúa los anabólicos encontró que los residuos de esteroides hormonales naturales de animales tratados no son peligrosos para la salud humana porque el hígado los transforma por metabolismo con mucha rapidez, el consumidor produce cantidades diarias muy superiores de estas hormonas, el consumidor se expone a dosis variables más altas y difundidas procedentes de carne y leche de animales no tratados. (Isaza, 1985).

**e) Últimas Hipótesis Acerca de la Acción de los Anabólicos**

Él artículo "Hormonas posible causa de la vaca loca" relata: La diseminación de la encefalopatía espingiforme (BES) o enfermedad de la vaca loca, pudo haberse originado por el creciente uso de hormonas artificiales con el fin de incrementar la producción de carne y leche.

Esta posibilidad fue revelada en Estados Unidos en 1993 por Michael Hansen, investigador del instituto de políticas de consumo, en su testimonio ante un comité de medicina veterinaria. El ganado tratado con hormonas de crecimiento requiere una alimentación más densa y con mayor energía, suministrada habitualmente en forma de carne y huesos de otros animales. Este hecho provoca la muerte repentina de vacas aparentemente sanas, lo cual, según los investigadores se vincula con el BSE, dijo Hanson. (IPS, 1996)

**3.5.3 .Revalor G.**

**a) Descripción**

**REVALOR® G** es un implante promotor del crecimiento para iniciar la engorda de becerros machos y hembras en corral y pastoreo.

**b) Composición**

Cada implante contiene:

| | |
|---|---|
| Acetato de trenbolona | 40 mg |
| 17 ß estradiol | 8 mg |

Excipiente c.b.p. un implante con 2 comprimidos.

**c) Indicaciones**

**REVALOR® G** promueve el crecimiento, favoreciendo la síntesis de proteína, incrementando la ganancia diaria de peso, mejorando la conversión alimenticia y reduciendo el período de iniciación en la engorda

de machos y hembras en corral y pastoreo a partir de los 6 meses de edad.

La respuesta del implante tiene una duración de 120 a 140 días; si se requiere prolongar la duración de la etapa de iniciación se recomienda la reimplantación de los animales a los 120 días para obtener mejores resultados. Para finalizar la engorda en corral se recomienda reimplantar a los animales con REVALOR® o **REVALOR®H** y para pastoreo con **IMPLEMAX®** O **REVALOR®H**.

**d) Dosis y vía de administración**

Aplique por vía subcutánea en el tercio medio de la cara posterior de la oreja, siguiendo las instrucciones que acompañan al producto.

**e) Precauciones**

No implante animales destinados a la reproducción.

**f) Advertencias**

Este producto debe conservarse en refrigeración a 4 ºC.

**g) Período de retiro**

**REVALOR® G** no deja residuos, por lo que no requiere tiempo de retiro antes del sacrificio de los animales destinados para consumo humano.

**h) Presentación**

Caja con 10 implantes.

www.intervet.com

# 4. MATERIALES Y MÉTODOS

## 4.1. MATERIALES

### 4.1.1. Materiales de Campo

- 18 toretes Brahaman
- Urea
- Melaza
- Maralfalfa
- Pasto Brachiaria
- Anabólico REVALOR G.
- Sal mineralizada
- Baldes
-Camión de transporte
- Cámara Digital
- Antiparasitarios
- 20 Ha. de potreros para pastoreo libre
- 3 corrales de 60 m²/cu
- Picadora de pasto
- Cinta bovimétrica
- Registros semanales
- Registros Quincenales
- Vitaminas ADE
- Bomba de mochila
- Balanza
- Comederos para melaza
- Stock veterinario
- Botas
- Bebederos
- Agua

### 4.1.2. Materiales de Oficina

- Calculadora
- Papel

- Borrador
- Silla
- Escritorio
- Computadora
- Impresora
- Papel para imprimir
- Tinta de impresora
- Lápiz
- Esferográficos
- Hojas de registro
- Cuaderno
- Flash memory
- CDs

## 4.2. MÉTODOS

### 4.2.1. Ubicación del Ensayo

El presente proyecto de investigación se realizó en la provincia de Pichincha, Cantón Quito, parroquia de Gualea, sector El Porvenir, finca Ñucanchi Ashpa, al noroccidente de la ciudad de Quito, que posee las siguientes características climáticas

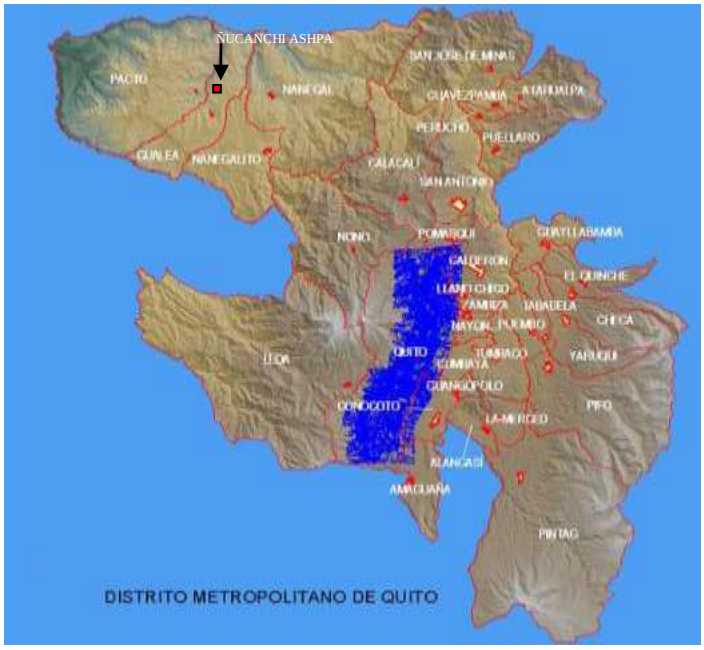
| | |
|---|---|
| Formación ecológica: | Bosque Húmedo Premontano (bh-PM) |
| Precipitación: | 4000 mm promedio anual |
| Temperatura media anual: | 14 ºC / 57.2°F |
| Altitud: | 1100 msnm. |
| Longitud (DMS) | 0°- 08’ - 56,3” N |
| Latitud (DMS) | 78°- 44’- 51,6” W |
| Coordenadas | X: 0700344; Y: 9560160* |
| Meses de lluvia: | diciembre a junio |
| Humedad relativa: | 65 % |

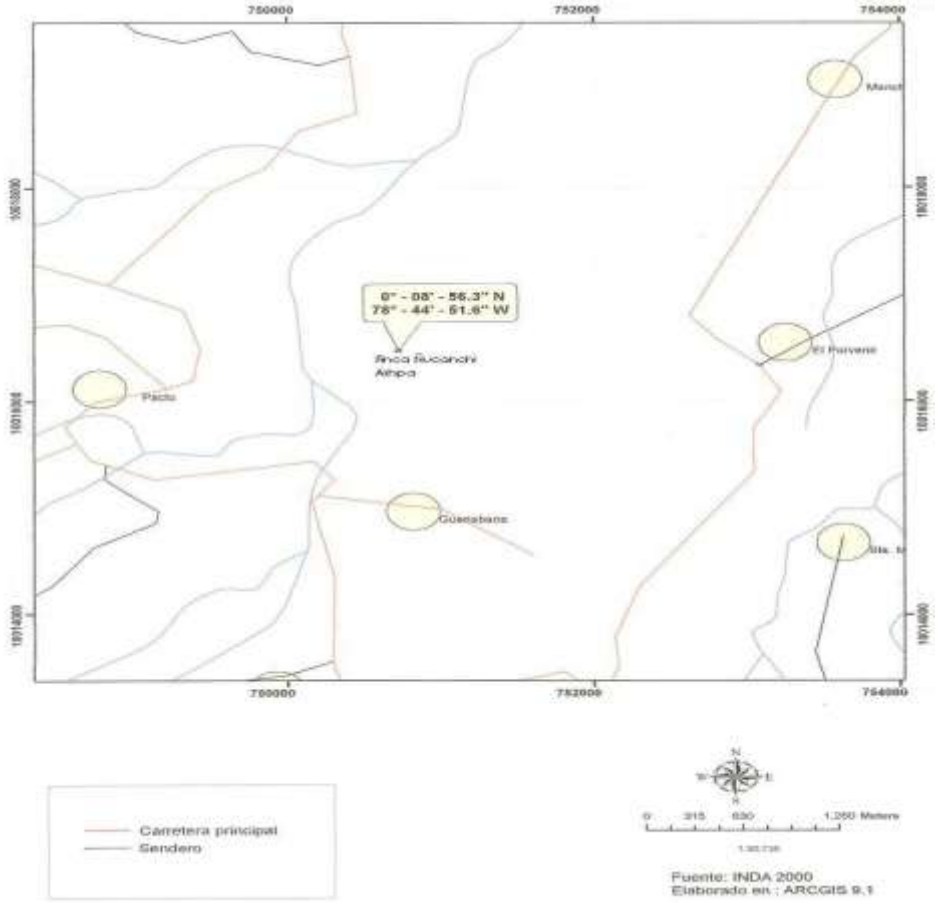
www.google planos y www.igm.gov.ec

La topografía es  relieve medio y alto con pendientes del 25% al 70%, la textura del suelo varia de acuerdo a la ubicación que puede ir entre franco-arenoso y franco –limoso.

La finca cuenta con 46 ha. de pasto brachiaria, y 1 ha de pasto maralfalfa, posee tres corrales equipados para la semi-estabulación del ganado, con capacidad para 6 animales por corral.

Cuya ubicación se esquematiza en los siguientes planos:






### 4.2.2. Adecuación y Características del Corral

Antes de iniciar el trabajo de campo, se construyeron tres corrales de 60 m² cada uno, la estructura es mixta de madera y cemento, las divisiones y las puertas son de madera con techo de zinc, y el piso es de cemento, cada corral posee su comedero y bebedero que son hechos de planchas metálicas y el saladero que es de plástico.

Además se adecuó una manga para realizar las desparacitaciones, la toma de peso, los baños garapaticidas, vacunaciones, la colocación de los aretes identificadores y el anabólico.

### 4.2.3. Adquisición y Adaptación de los Animales

La compra de los 18 toretes brahman, se la realizó en la feria de Santo Domingo de los Tsáchilas, homogéneos en cuanto al peso y la edad.

Previo al inicio del experimento, se realizó la fase de adaptación de los animales, por un período aproximado de 15 días introduciendo a todos los animales en su dieta diaria maralfalfa y melaza, se realizó una desparacitación tanto interna como externa, se procedió al baño contra la garrapata, la administración de vitaminas A, D y E, la aplicación de la vacuna antiaftosa y luego a los 21 días la vacuna bacterina triple bovina, se procedió al pesaje de los animales para la conformación de los diferentes grupos, a quienes se les colocó un arete con numeración para la identificación de cada uno de los animales que integraron los tratamientos, se fue introduciendo paulatinamente en su dieta diaria niveles bajos de urea hasta llegar a los niveles establecidos en el presente ensayo, cada grupo se subdividió en 3 tratamientos para determinar los tres niveles de urea a utilizar, con tres repeticiones se registró el peso inicial.

En el grupo con anabolizantes se aplicó según el prospecto, es decir los implantes fueron aplicados por vía subcutánea en el tercio medio de la cara posterior de la oreja, se introdujo 1 implante por animal, el efecto del anabolizante tiene una duración de 120 días, a cada grupo se subdividió en 2 tratamientos para determinar el efecto del anabolizante a utilizar, con tres repeticiones.

Los animales en estudio se los manejó en un espacio de 20 ha de potreros en pastoreo libre y tres corrales para la semi-estabulación, tuvieron un sistema de pastoreo libre durante el día, al atardecer eran guiados a los respectivos corrales para pasar la noche, donde se les suministró el tratamiento respectivo.

Adicionalmente se debe señalar que los animales se congregaron cada 21 días para la aplicación de baños garrapaticidas y cada 15 días para toma de variables.

### 4.2.4. Duración del Ensayo

El presente ensayo tuvo una duración de 120 días, el mismo que inició el 06 de octubre de 2007 y finalizó el 4 de febrero de 2008. La fase de campo se realizó en 8 quincenas.

### 4.2.5. Identificación de los Animales

Se conformaron 6 tratamientos, con tres repeticiones como se demuestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6. Identificación de las Unidades Experimentales**

| VARIABLE 1 | VARIABLE 2 | TRATAMIENTOS | IDENTIFICACIÓN ARETES POR UNIDAD EXPERIMENTAL | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | GRUPO 1 | GRUPO 2 | GRUPO 3 |
| ANABÓLICO (A) | NIVEL DE UREA (U) | 100 (1) | AU11 | AU12 | AU13 |
| | | 125 (2) | AU21 | AU22 | AU23 |
| | | 150 (3) | AU31 | AU32 | AU33 |
| SIN ANABÓLICO (S) | NIVEL DE UREA (U) | 100 (1) | SU11 | SU12 | SU13 |
| | | 125 (2) | SU21 | SU22 | SU23 |
| | | 150 (3) | SU31 | SU32 | SU33 |

### 4.2.6. Unidades Experimentales

Se trabajó con 18 toretes de ganado brahaman, machos, que son animales de carne, con similar origen o cruce genético, distribuidos en seis grupos de tres animales cada uno, en donde cada animal se constituyó como una unidad experimental y se trabajó con tres repeticiones por tratamiento.

### 4.2.7. Conformación de los Grupos de Estudio

**Cuadro 7. Conformación de los grupos de estudio**

| Variable 1 | Tratamiento | Variable 2 | Tratamiento | Repetición | UE |
|---|---|---|---|---|---|
| ANABOLIZANTE REVALOR G. | Con anabolizante (A) | NIVELES DE UREA (U) | 100g/UE/día (AU1) | 3 | 3 |
| | | | 125g/UE/día (AU2) | 3 | 3 |
| | | | 150g/UE/día (AU3) | 3 | 3 |
| | Sin anabolizante (S) | NIVELES DE UREA (U) | 100g/UE/día (SU1) | 3 | 3 |
| | | | 125g/UE/día (SU2) | 3 | 3 |
| | | | 150g/UE/día (SU3) | 3 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 6 | 3 | 18 |

### 4.2.8. Tratamientos

**Tratamiento AU1.-** Al inicio del ensayo se les aplicó el anabolizante REVALOR G. y se les alimentó diariamente en praderas de pasto brachiaria y por la tarde (16H00) se los llevó al corral en donde recibieron maralfalfa picada a voluntad y 100g de urea/UE/día, disuelta en melaza.

**Tratamiento AU2.-** Al inicio del ensayo se les aplicó el anabolizante REVALOR G. y se les alimentó diariamente en praderas de pasto brachiaria y por la tarde (16H00) se los llevó al corral en donde recibieron maralfalfa picada a voluntad y 125g de urea/UE/día, disuelta en melaza.

**Tratamiento AU3.-** Al inicio del ensayo se les aplicó el anabolizante REVALOR G. y se les alimentó diariamente en praderas de pasto brachiaria y por la tarde (16H00) se los llevó al corral en donde recibieron maralfalfa picada a voluntad y 150g de urea/UE/día, disuelta en melaza.

**Tratamiento SU1.-** No se les aplicó ningún anabolizante y únicamente pastarán diariamente en praderas de pasto brachiaria y por la tarde (16H00) se los llevó al corral en donde recibieron maralfalfa picada a voluntad y 100g de urea/UE/día, disuelta en melaza.

**Tratamiento SU2.-** No se les aplicó ningún anabolizante y únicamente pastarán diariamente en praderas de pasto brachiaria y por la tarde (16H00) se los llevó al corral en donde recibieron maralfalfa picada a voluntad y 125g de urea/UE/día, disuelta en melaza.

**Tratamiento SU3.-** No se les aplicó ningún anabolizante y únicamente pastarán diariamente en praderas de pasto brachiaria y por la tarde (16H00) se los llevó al corral en donde recibieron maralfalfa picada a voluntad y 150g de urea/UE/día, disuelta en un melaza.

### 4.2.9. Diseño Experimental

El diseño experimental a utilizarse en esta investigación es un arreglo factorial 3x2 (tres niveles de urea y dos niveles de anabolizante), dispuesto en un diseño de Bloques al azar con seis tratamientos y tres repeticiones, para el incremento de peso. Para el consumo de alimento se aplicó el diseño de comparación de medias con datos no pareados.

### 4.2.10. Variables en Estudio

En el presente trabajo de investigación se analizaron las siguientes variables:

- Consumo de sobre-alimento:
- Incremento de peso
- Costo por kg de carne producida
- Análisis económico
- Rentabilidad

### 4.2.11. Toma y Registro de Datos

**a)** Incremento de peso quincenal: Se tomó el peso inicial de los toretes, pesándolos el primer día del ensayo, posteriormente se pesaron cada 15 días a la misma hora y con la misma cinta bovinométrica, se sacó el promedio y se anotaron sus resultados en el anexo 1.

**b)** Consumo promedio de maralfalfa: Se pesó el alimento administrado a los animales y luego el sobrante del mismo, el cual se restó con el fin de obtener el consumo real diario, y este valor se anotó en el anexo 2.

**c)** Costo del kg de carne producida en cada tratamiento: Es igual a la rentabilidad obtenida dividida para el peso de los toretes alcanzando al fin del ensayo y que se aplicó esta fórmula:

$$\textbf{Costo de kg. Poducido} = \frac{\text{Costo Total}}{\text{Peso de toretes}}$$

**d)** Análisis Económico: Se aplicó la siguiente fórmula

$$\textbf{R} = \frac{\text{Ingreso Neto}}{\text{Costos totales}} \times 1000$$

Para el ingreso neto se tomó en cuenta: Precio de venta de los animales al final del ensayo, mientras que para el costo total se tomó en cuenta: El valor del costo inicial de los toretes, transporte, alimentación, sanidad, mano de obra e infraestructura, cuyos datos se recolectaron en el anexo 4.

### 4.2.12. Análisis Bromatológico

Se efectuó el análisis bromatológico del forraje de maralfalfa, existente en la finca, esto nos permitió determinar su valor nutritivo y así balanceamos la ración tanto en materia seca como en proteína, que es lo que necesitan los toretes para satisfacer sus necesidades nutritivas. El mencionado análisis se lo realizó al inicio del estudio en el laboratorio del Departamento de Nutrición y Calidad del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP.

### 4.2.13 Análisis Estadístico

El análisis estadístico que se aplicó es la estadística inferencial, obteniendo en cada uno de los tratamientos, promedios de las variables analizadas para luego proceder a comparar dichos resultados a través de una prueba estadística (prueba de F ó de T student), para determinar si existe diferencia estadística o no; así mismo se interpretó y se presentó los resultados en porcentajes, promedio y figuras.

# 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## 5.1. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL PASTO MARALFALFA EN MATERIA SECA.

Para determinar el valor nutritivo del forraje utilizado en el experimento, se realizó su análisis bromatológico, tomando su respectiva muestra, cuyos resultados obtenidos se presentan a continuación:

**Cuadro 8: Valor nutritivo del forraje maralfalfa, utilizado en el experimento**

LDNC INIAP L.P.N.C.

INIAP INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
Laboratorio del Departamento de Nutricion y Calidad
Panamericana Sur Km 1, Cutuglahua
Tfs: 2690691 3007134 Fax 3007134
Casilla postal 17-01-340

INFORME DE ENSAYO N°: 009

| | |
|---|---|
| NOMBRE PETICIONARIO: | SRA. VERÓNICA LÓPEZ |
| ATENCIÓN: | SR. JAVIER VILLACRÉS |
| DIRECCIÓN: | PASAJE ESPINOZA-QUITO |
| INSTITUCIÓN: | |
| FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN EL LAB.: | SEPTIEMBRE 21 DEL 2007- 8H40 |
| FECHA DE ANÁLISIS: | SEPTIEMBRE 28 DEL 2007 |
| TIPO DE MUESTRA: | MAR ALFALFA |
| CODIGO DE LABORATORIO: | RP-0008 |
| ANÁLISIS SOLICITADOS: | PROXIMAL |

RESULTADOS ANALÍTICOS:

| PARAMETRO | UNIDAD | RESULTADO | METODO /NORMA |
|---|---|---|---|
| Humedad | % | 87.06 | UNIV-FLORIDA-1970 |
| *Cenizas | % | 13.32 | UNIV-FLORIDA-1970 |
| *Extracto Etéreo | % | 1.66 | UNIV-FLORIDA-1970 |
| *Proteína | % | 6.24 | UNIV-FLORIDA-1970 |
| *Fibra | % | 42.42 | UNIV-FLORIDA-1970 |
| *Extracto Libre de Nitrógeno | % | 36.36 | CÁLCULO |
| | | | |
| | | | |

* *Los ensayos marcados con (*) se reportan en base seca*

OBSERVACIONES:

- Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME

Dr. Armando Rubio
JEFE DE LABORATORIO

LABORATORIOS DE NUTRICION
I.N.I.A.P.
EST. EXP. SANTA CATALINA

Dr. Iván Samaniego
DIRECTOR TECNICO

Este documento no puede ser reproducido en total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

Como podemos observar en el cuadro 8, el porcentaje de proteína en base a materia seca es de 6,24%, y el porcentaje de la fibra es el 42,42%, para realizar este análisis se procedió a tomar una muestra del pasto cuando este tenía 40 días y su floración estaba en un 40%.

## 5.2. CONSUMO PROMEDIO DE MARALAFALFA

### 5.2.1 Consumo Promedio de Maralfalfa en los Tratamientos en Materia Verde

La cantidad del suplemento administrado en cada tratamiento experimental al inicio del tratamiento fue de 3 kg diarios por animal, por lo tanto la cantidad de los nutrientes suministrados, fueron apropiados, sus resultados se anotan en el presente cuadro y se esquematizan en la figura 1.

**Cuadro 9. Consumo promedio de Maralfalfa en base a Forraje Verde (TCO) en los tratamientos analizados durante el ensayo (kg).**

| Tratamiento | Quincena | | | | | | | | Consumo total ensayo | Consumo promedio/día/UE Kg. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| AU1 | 44,22 | 55,33 | 70,55 | 86,25 | 102,08 | 117,68 | 138,17 | 158,70 | **772,98** | **6,44** |
| AU2 | 44,80 | 55,57 | 71,33 | 86,63 | 102,51 | 118,41 | 138,30 | 158,70 | **776,25** | **6,47** |
| AU3 | 43,09 | 54,68 | 70,08 | 85,83 | 101,35 | 117,33 | 138,10 | 158,70 | **769,17** | **6,41** |
| SU1 | 44,22 | 55,33 | 70,55 | 86,25 | 102,08 | 117,68 | 138,17 | 158,70 | **772,98** | **6,44** |
| SU2 | 44,80 | 55,57 | 71,33 | 86,63 | 102,51 | 118,41 | 138,30 | 158,70 | **776,25** | **6,47** |
| SU3 | 43,09 | 54,68 | 70,08 | 85,83 | 101,35 | 117,33 | 138,10 | 158,70 | **769,17** | **6,41** |

**Terminología:**
au1: Con anabólico y 100g de urea
au2: Con anabólico y 125g de urea
au3: Con anabólico y 150g de urea
su1: Sin anabólico y 100 g de urea
su2: Sin anabólico y 125 g de urea
su3: Sin anabólico y 150 g de urea

Como podemos apreciar en el Cuadro 9 y figura 1, el mayor consumo de materia verde correspondió a los tratamientos con y sin anabólico (AU2 y SU2) que recibieron un nivel intermedio de urea (125g/día/UE), quienes tuvieron un consumo similar de 776,25 kg maralfalfa/UE/ensayo.

A continuación y con un ligero decremento de 3,27 Kg, están los tratamientos AU1 y SU1 que recibieron la dosis baja de urea (100 g/día/UE), que durante el ensayo consumieron 772,98 kg de maralfalfa/UE y finalmente los tratamientos AU3 y SU3, fueron los que consumieron menos materia verde (769,17 kg/UE/ensayo) y fueron los que recibieron la mayor cantidad de urea (150g/día/UE).

Al realizar el análisis de variancia para el consumo total de materia verde de Maralfalfa durante los 120 días del ensayo; se determinó que no hubo diferencia estadística entre los seis tratamientos analizados.

Esto se debe a que en el momento de la administración del maralfalfa esta fue pesada y distribuida en cantidades iguales para todos los tratamientos, motivo por el cual tanto la administración del maralfalfa como el consumo fueron similares, cantidad que se fue incrementando de una forma pareja hasta terminar el presente estudio.

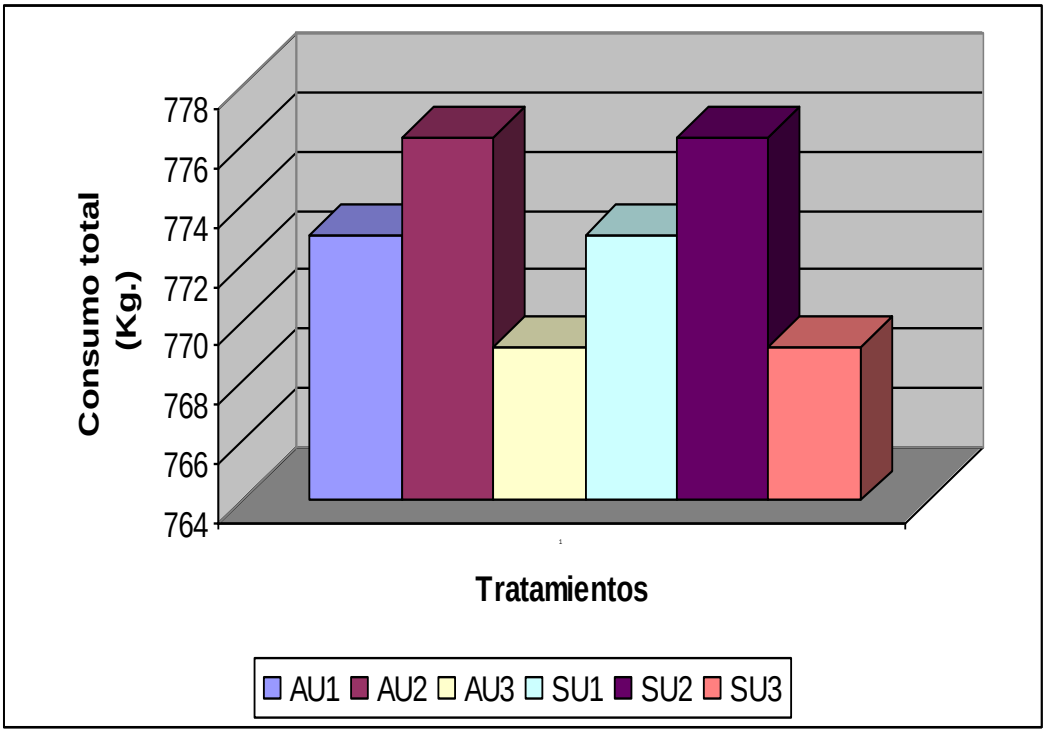



**Figura 1. Consumo promedio de materia verde de maralfalfa, en los tratamientos analizados.**

### 5.2.2. Consumo Promedio de Maralfalfa por el Efecto del Anabólico.

En el Cuadro 10, se analiza el consumo de maralfalfa en los tratamientos, pero, analizando el efecto del anabolizante cuyos datos se señalan a continuación.

**Cuadro 10. Consumo promedio de Maralfalfa (TCO), en los tratamientos, analizando el efecto anabolizante durante el ensayo (Kg).**

| Tratamiento | Quincena | | | | | | | | Consumo promedio tratamiento con anabólico/ensayo | Consumo promedio/día/UE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| AU1 | 44,22 | 55,33 | 70,55 | 86,25 | 102,08 | 117,68 | 138,17 | 158,70 | | |
| AU2 | 44,80 | 55,57 | 71,33 | 86,63 | 102,51 | 118,41 | 138,30 | 158,70 | | |
| AU3 | 43,09 | 54,68 | 70,08 | 85,83 | 101,35 | 117,33 | 138,10 | 158,70 | | |
| $\bar{X}$ AU | 44,03 | 55,19 | 70,65 | 86,24 | 101,98 | 117,81 | 138,19 | 158,70 | **772,8** | **6,44** |
| SU1 | 44,22 | 55,33 | 70,55 | 86,25 | 102,08 | 117,68 | 138,17 | 158,70 | Consumo promedio tratamiento sin anabólico/ensayo | Consumo promedio/día/UE |
| SU2 | 44,80 | 55,57 | 71,33 | 86,63 | 102,51 | 118,41 | 138,30 | 158,70 | | |
| SU3 | 43,09 | 54,68 | 70,08 | 85,83 | 101,35 | 117,33 | 138,10 | 158,70 | | |
| $\bar{X}$ SU | 44,03 | 55,19 | 70,65 | 86,24 | 101,98 | 117,81 | 138,19 | 158,70 | **772,8** | **6,44** |

Vale señalar que para facilitar el manejo en el consumo de la urea y por tanto del forraje en los tratamientos con anabólico y sin anabólico, se agruparon las UE en base a los niveles de urea, es por ello que el consumo del forraje fue similar en los tratamientos con y sin anabolizante, teniendo un consumo promedio general de 6,44 kg de maralfalfa/día/UE.

Lo que ha permitido determinar que efecto del anabolizante no influyo en mayor o menos medida sobre el consumo del pasto maralfalfa

### 5.2.3. Consumo Promedio de Maralfalfa por Niveles de Urea

A continuación se indican sus resultados y se va a analizar si hubo ó no efecto en el consumo de maralfalfa en base a los tres niveles de urea analizados, datos que se representan en la figura 2.

**Cuadro 11. Consumo promedio de Maralfalfa (TCO) en los tratamientos, analizando el efecto de los diferentes niveles de urea (Kg).**

| Tratamiento | Quincena | | | | | | | | Consumo promedio ensayo de maralfalfa en tratamientos con 100 g urea | Consumo promedio/día/UE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| **AU1** | 44,22 | 55,33 | 70,55 | 86,25 | 102,08 | 117,68 | 138,17 | 158,70 | | |
| **SU1** | 44,22 | 55,33 | 70,55 | 86,25 | 102,08 | 117,68 | 138,17 | 158,70 | | |
| $\bar{X}$ | 44,22 | 55,33 | 70,55 | 86,25 | 102,08 | 117,68 | 138,17 | 158,7 | **773** | **6,44** |
| **AU2** | 44,80 | 55,57 | 71,33 | 86,63 | 102,51 | 118,41 | 138,30 | 159,28 | Consumo promedio ensayo de maralfalfa en tratamientos con 125 g urea | Consumo promedio/día/UE |
| **SU2** | 44,80 | 55,57 | 71,33 | 86,63 | 102,51 | 118,41 | 138,30 | 159,28 | | |
| $\bar{X}$ | 44,80 | 55,57 | 71,33 | 86,63 | 102,51 | 118,41 | 138,30 | 159,28 | **776,8** | **6,47** |
| **AU3** | 43,09 | 54,68 | 70,08 | 85,83 | 101,35 | 117,33 | 138,10 | 158,35 | Consumo promedio ensayo de maralfalfa en tratamientos con 150 g urea | Consumo promedio/día/UE |
| **SU3** | 43,09 | 54,68 | 70,08 | 85,83 | 101,35 | 117,33 | 138,10 | 158,35 | | |
| $\bar{X}$ | 43,09 | 54,68 | 70,08 | 85,83 | 101,35 | 117,33 | 138,10 | 158,35 | **768,8** | **6,4** |

Como podemos apreciar existe un ligero incremento no significativo, en el consumo de maralfalfa, cuando se le suministró la urea al nivel de 125g, pues consumieron un promedio de 6,47kg/día/UE; a continuación se ubican los tratamientos que recibieron 100g urea/día, que consumieron un promedio de 6,44 kg de maralfalfa/día/UE y finalmente los que menos consumieron maralfalfa, fue el grupo que recibió la mayor cantidad de urea (150g/día/UE), con 6,4kg de maralfalfa/día/UE.

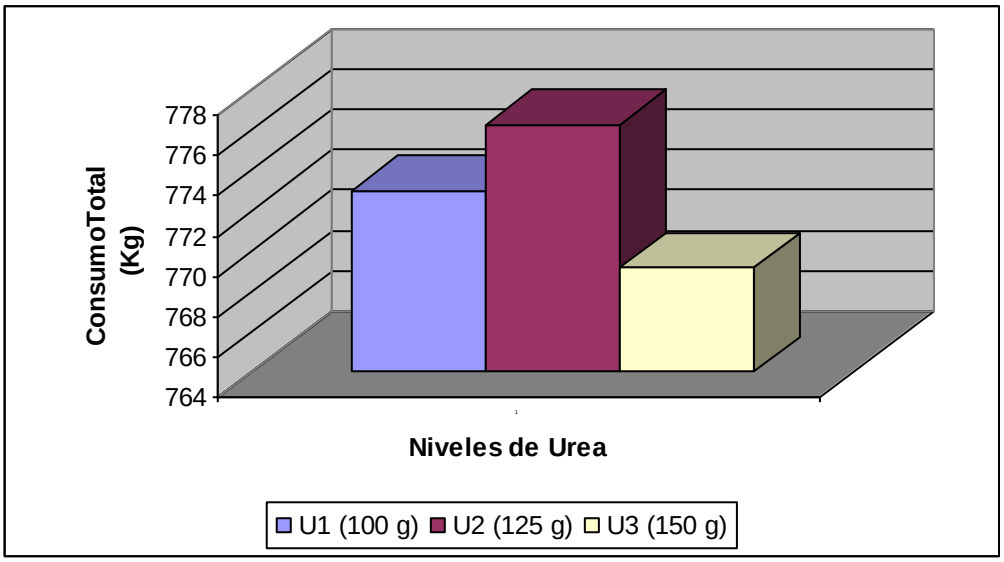



**Figura 2. Efecto de los niveles de urea sobre el consumo total de materia verde de maralfalfa en 120 días por animal brahmán.**

Vale indicar que si bien los consumos obtenidos en los diferentes tratamientos son matemáticamente diferentes, estadísticamente no hay diferencia entre los diferentes niveles de urea. Las UE que consumieron el nivel medio de urea (125g), consumían mas rápidamente el Maralfalfa que los otros tratamientos, posiblemente se deba a que el nivel intermedio de urea daba lugar a una mejor palatabilidad, en tanto que el nivel más alto posiblemente provoca un ligero mal sabor que causa una menor palatabilidad.

### 5.2.4 Consumo Promedio de Maralfalfa en los Tratamientos en Materia Seca.

En el cuadro 12, se presentan los promedios del consumo total de materia seca de maralfalfa en 120 días para cada uno de los tratamientos en estudio.

**Cuadro 12. Consumo promedio de Maralfalfa en base a materia seca en los tratamientos analizados durante el ensayo (kg).**

| Tratamiento | Quincena | | | | | | | | Consumo total ensayo | Consumo promedio/día/UE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| **AU1** | 5,72 | 7,16 | 9,13 | 11,16 | 13,21 | 15,23 | 17,86 | 20,54 | **100,00** | **0,83** |
| **AU2** | 5,80 | 7,19 | 9,23 | 11,21 | 13,27 | 15,32 | 17,87 | 20,61 | **100,50** | **0,84** |
| **AU3** | 5,58 | 7,08 | 9,07 | 11,11 | 13,11 | 15,18 | 17,85 | 20,49 | **99,46** | **0,83** |
| **SU1** | 5,72 | 7,16 | 9,13 | 11,16 | 13,21 | 15,23 | 17,86 | 20,54 | **100,00** | **0,83** |
| **SU2** | 5,80 | 7,19 | 9,23 | 11,21 | 13,27 | 15,32 | 17,87 | 20,61 | **100,50** | **0,84** |
| **SU3** | 5,58 | 7,08 | 9,07 | 11,11 | 13,11 | 15,18 | 17,85 | 20,49 | **99,46** | **0,83** |

Como podemos observar, los tratamientos donde se les suministró la urea en un nivel medio 125g tanto con anabólico y sin anabólico, fueron los que alcanzaron el mayor consumo total de materia seca, pero, la diferencia en el consumo entre los distintos tratamientos es bastante estrecha lo que amerita que no haya diferencia estadística significativa entre los mismos. (ver anexo 4).

Obviamente que al ser la cantidad consumida del pasto maralfalfa similar en todos los tratamientos, pues como permanecían durante la noche y madrugada los animales encerrados en sus respectivos corrales consumían paulatinamente casi la totalidad de los administrado, de esta manera los resultados en el consumo tanto en materia verde como en materia seca son casi similares.

## 5.3. INCREMENTO DE PESO

### 5.3.1. Incremento de Peso Quincenal en Todos los Tratamientos

Se analizó el rendimiento de esta variable tanto en forma general a nivel de los seis tratamientos, a continuación se presentan dichos resultados y se esquematizan en la figura 3.

**Cuadro 13. Incremento de peso promedio quincenal, total y diario en los distintos tratamientos el ensayo (kg).**

| Tratamiento | Peso Inicial | Quincena | | | | | | | | Peso Final | Incremento total ensayo | Incremento día/UE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| **AU1** | 179,93 | 15,06 | 7,96 | 10,97 | 9,52 | 13,24 | 2,32 | 7,13 | 6,04 | 252,17 | **72,24** | **0,6** |
| **AU2** | 233,09 | 10,56 | 16,14 | 16,28 | 8,69 | 17,16 | 3,32 | 5,51 | 11,44 | 322,19 | **89,1** | **0,74** |
| **AU3** | 194,54 | 11,58 | 18,38 | 5,67 | 10,49 | 12,02 | 3,02 | 4,47 | 5,61 | 265,78 | **71,24** | **0,59** |
| **SU1** | 256,43 | 17,04 | 8,46 | 15,28 | 11,97 | 18,49 | 4,9 | 7,64 | 3,98 | 344,18 | **87,75** | **0,73** |
| **SU2** | 268,11 | 9,62 | 10,22 | 13,52 | 12,37 | 14,7 | 7,09 | 5,89 | 7,9 | 349,42 | **81,31** | **0,68** |
| **SU3** | 252,34 | 7,38 | 10,39 | 6,1 | 10,69 | 12,1 | 2,76 | 9,1 | 4,72 | 315,59 | **63,25** | **0,53** |

**Terminología:**
au1: Con anabólico y 100g de urea
au2: Con anabólico y 125g de urea
au3: Con anabólico y 150g de urea
su1: Sin anabólico y 100 g de urea
su2: Sin anabólico y 125 g de urea
su3: Sin anabólico y 150 g de urea

En el cuadro 13, se aprecia los incrementos totales de peso alcanzados en el ganado brahmán en cada uno de los tratamientos, encontrando que el mayor incremento de peso correspondió al tratamiento AU2 con la aplicación del anabólico y el nivel intermedio de urea (125g), que alcanzó un promedio de 89,10 Kg, que corresponde a un incremento diario de 0,74 Kg; le sigue muy de cerca en incremento, el tratamiento SU1 (sin anabólico y urea 100g), con 87,75 kg y 0,73kg de incremento diario; a continuación se ubica el tratamiento SU2 (sin anabólico y urea 125g) con un incremento de 81,31 kg y 0,68 kg/día de incremento; luego tenemos al tratamiento AU1 (con anabólico y 100g de urea/día/UE), con un incremento total de 72,24 kg y un incremento diario de 0,6 kg; para finalmente ubicarse los tratamientos AU3 y SU3 (con y sin anabólico y con nivel de urea de 150g respectivamente), quienes alcanzaron incrementos de peso de 71,24kg y 63,25 kg de peso respectivamente .

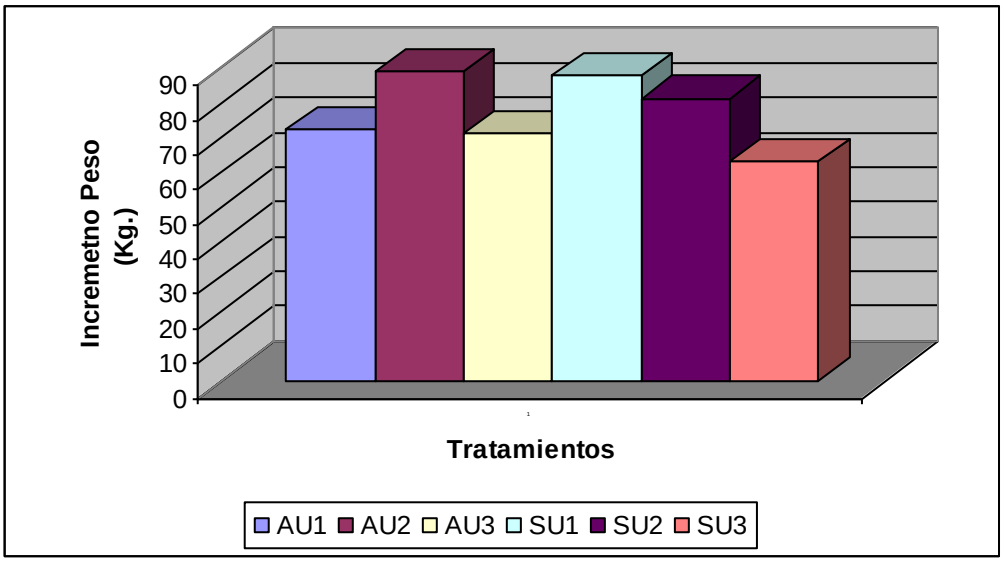



**Figura 3. Incremento de peso promedio en Kg. del ganado Brahmán bajo el efecto de cada uno de los tratamientos.**

Al realizar el análisis de variancia del incremento de peso total en los seis tratamientos, (ver anexo 5), no se detecto diferencia estadística entre los mismos, es necesario resaltar que los incrementos de peso alcanzados en todos los tratamientos son buenos, pues, en todos ellos se supera los 500g de incremento diario, estos valores, comparados con incrementos de 200g a 300g diario de peso que se alcanzan en un manejo tradicional (pastoreo extensivo y sin suplementación alimenticia), nos lleva a señalar que la suplementación con urea en niveles de 100g, 125g y/ó 150g/día/animal, junto con la maralfalfa, sí da excelentes resultados en el engorde de toretes.

### 5.3.2. Incrementos de Peso Quincenal por Efecto del Anabólico.

Aquí se analizó el efecto del anabolizante y sin anabolizante, en los diferentes tratamientos, sus resultados se indican a continuación y se esquematizan en la figura 4.

**Cuadro 14. Incremento de peso promedio en los tratamientos, analizando el efecto del anabolizante el ensayo (kg).**

| Tratamiento | Quincena | | | | | | | | Incremento X tratamiento con anabólico/ensayo | Incremento X/día/UE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| AU1 | 15,06 | 7,96 | 10,97 | 9,52 | 13,24 | 2,32 | 7,13 | 6,04 | | |
| AU2 | 10,56 | 16,14 | 16,28 | 8,69 | 17,16 | 3,32 | 5,51 | 11,44 | | |
| AU3 | 11,58 | 18,38 | 5,67 | 10,49 | 12,02 | 3,02 | 4,47 | 5,61 | | |
| $\bar{X}$ AU | 12,40 | 14,16 | 10,97 | 9,57 | 14,14 | 2,89 | 5,70 | 7,70 | 77,53 | 0,65 |
| SU1 | 17,04 | 8,46 | 15,28 | 11,97 | 18,49 | 4,90 | 7,64 | 3,98 | Incremento X tratamiento con anabólico/ensayo | Incremento X/día/UE |
| SU2 | 9,62 | 10,22 | 13,52 | 12,37 | 14,70 | 7,09 | 5,89 | 7,90 | | |
| SU3 | 7,38 | 10,39 | 6,10 | 10,69 | 12,10 | 2,76 | 9,10 | 4,72 | | |
| $\bar{X}$ SU | 11,34 | 9,69 | 11,63 | 11,68 | 15,10 | 4,92 | 7,54 | 5,53 | 77,44 | 0,65 |

En cuanto se refiere al efecto del anabolizante en el engorde de toretes, analizando el cuadro 14, podemos afirmar que prácticamente existió una respuesta similar en el incremento de peso, en los tratamientos que utilizaron anabólico (77,53 kg) y aquellos que no utilizaron el anabólico (77,44 kg), siendo el promedio de incremento diario prácticamente igual (0,65 kg).

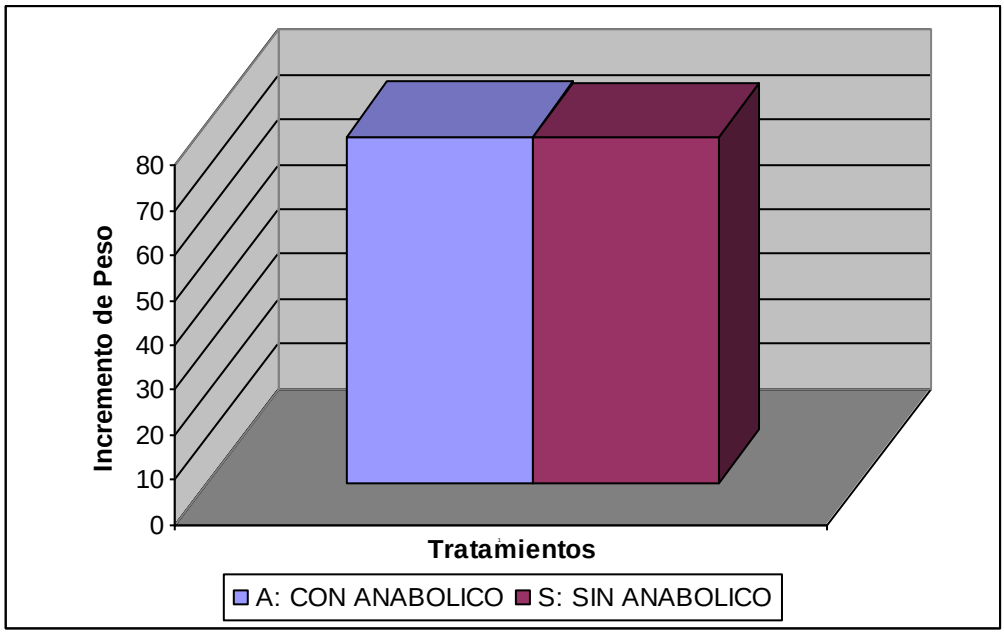



**Figura 4. Efecto comparativo en los tratamientos con anabólico y sin anabólico sobre el incremento de peso total del ganado brahmán en 120 días.**

Objetivamente en la figura 4 se puede apreciar la similitud de los incrementos de peso entre el promedio de los tratamientos con anabólicos y sin anabólicos.

La falta de respuesta del anabólico posiblemente se debe a que se utilizó el maralfalfa como un suplemento en la alimentación de los animales machos brahmán, pasto que tiene un alto contenido de proteína y fibra y además los potreros en donde realizaban el pastoreo correspondían a la brachiaria que es considerada dentro del sector como uno de los mejores pastos por su palatabilidad y contenido de proteína.

### 5.3.3. Incremento de Peso Quincenal en los Diferentes Niveles de Urea.

Los datos obtenidos al analizar el incremento de peso en los diferentes niveles de urea, son expresados a continuación y se plasman en la figura 5.

**Cuadro 15. Incremento de peso promedio en los tratamientos, analizando los diferentes niveles de urea el ensayo (kg).**

| Tratamiento | Quincena | | | | | | | | Incremento X ensayo de peso en tratamientos con 100 g urea | Incremento promedio/ Día/UE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| AU1 | 15,06 | 7,96 | 10,97 | 9,52 | 13,24 | 2,32 | 7,13 | 6,04 | | |
| SU1 | 17,04 | 8,46 | 15,28 | 11,97 | 18,49 | 4,90 | 7,64 | 3,98 | | |
| $\bar{X}$ U1 | 16,05 | 8,21 | 13,13 | 10,74 | 15,86 | 3,61 | 7,39 | 5,01 | 80,00 | 0,67 |
| AU2 | 10,56 | 16,14 | 16,28 | 8,69 | 17,16 | 3,32 | 5,51 | 11,44 | Incremento X ensayo de peso en tratamientos con 125 g urea | Incremento promedio/ Día/UE |
| SU2 | 9,62 | 10,22 | 13,52 | 12,37 | 14,70 | 7,09 | 5,89 | 7,90 | | |
| $\bar{X}$ U2 | 10,09 | 13,18 | 14,90 | 10,53 | 15,93 | 5,21 | 5,70 | 9,67 | 85,21 | 0,71 |
| AU3 | 11,58 | 18,38 | 5,67 | 10,49 | 12,02 | 3,02 | 4,47 | 5,61 | Incremento X ensayo de peso en tratamientos con 150 g urea | Incremento promedio/ Día/UE |
| SU3 | 7,38 | 10,39 | 6,10 | 10,69 | 12,10 | 2,76 | 9,10 | 4,72 | | |
| $\bar{X}$ U3 | 9,48 | 14,39 | 5,89 | 10,59 | 12,06 | 2,89 | 6,78 | 5,17 | 67,25 | 0,56 |

Analizando el cuadro 15, vemos que los mejores incrementos de peso se alcanzaron en los tratamientos en que se administraron 125g de urea con un promedio de 85,21 kg y 0,71 kg diarios de incremento; luego le siguen en incremento de peso, los tratamientos que recibieron 100g de urea,

donde se alcanzó un incremento de peso de 80 Kg y 0,67 kg de incremento diario y; finalmente los tratamientos con las dosis mas altas de urea (150g diarios), tuvieron un incremento promedio de peso de 67,25 kg, con 0,56 kg diarios ganados en promedio.

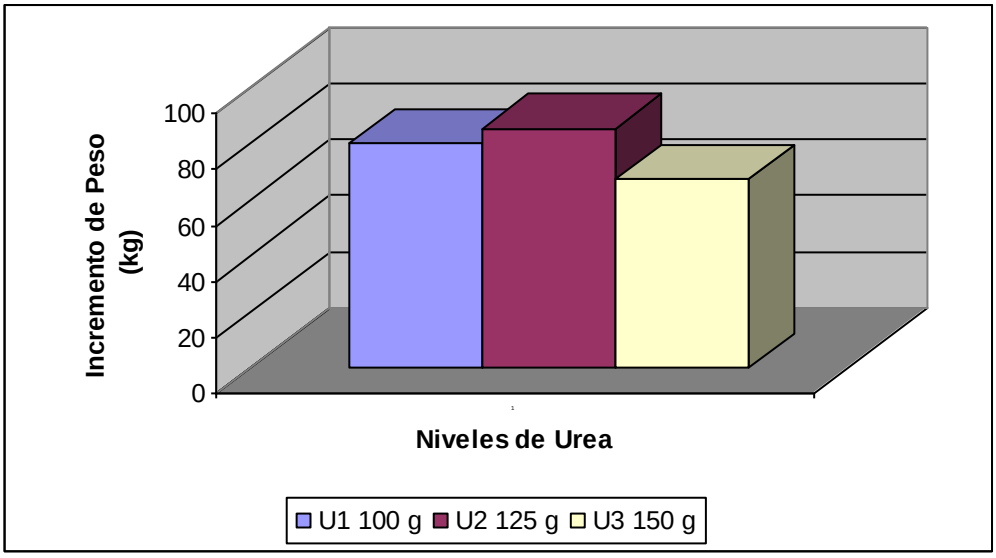



**Figura 5. Incremento de peso promedio en los tratamientos sometidos a los diferentes niveles de urea.**

Del análisis anterior se desprende que la respuesta mas baja en cuanto a incremento de peso alcanzada en los tratamientos sometidos con la dosis alta de urea (150g/día/UE), se debe a que la mezcla del maralfalfa con este nivel de urea no manifestaba una buena palatabilidad, pues los animales se mostraban renuentes al consumo y solamente después de algunas horas, especialmente a la madrugada se disponían a comer; cuando la mayor parte del nitrógeno amoniacal se volatilizaba.

Al establecer el análisis de variancia como único factor la urea, el número de repeticiones será, 6 que corresponden a las tres repeticiones planteadas por anabólicos (con y sin). Detectándose diferencias estadísticas al nivel del 1% para los niveles de urea.

El promedio general fue de 77,48, con un coeficiente de variación de 8,39%. (ver anexo 6).

El mayor incremento del peso de los animales, correspondió al nivel de 125g. de urea, que alcanzó un promedio de 85,21 Kg. sin diferenciarse estadísticamente del nivel de 100g. de urea, que alcanzo 80 Kg., El menor incremento de peso correspondió al nivel mas alto de urea de 150g., pues apenas se logró un incremento promedio de 67.24 Kg. diferenciándose estadísticamente mediante la prueba de DUNCAN al 5%. (ver anexo 7).

## 5.4. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para determinar el análisis económico del presente proyecto de investigación se consideraron los costos o egresos ocasionados durante todo el ensayo, tales como:

**a) Precio estimado de los toretes**

Adquisición en lote de 18 toretes brahmán de 14 meses de edad mas-menos en la feria ganadera de la ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas a un valor total de de $ 5220,oo.

**b) Transporte**

El transporte de los animales se realizó, en un camión con capacidad para 20 animales, a un costo de $ 100,oo, desde la feria ganadera en Santo Domingo de los Tsachilas, hacia la finca Ñucanchi Ashpa, que se encuentra ubicada en la provincia del Pichincha, cantón Quito, parroquia de Gualea, comuna el Porvenir.

**c) Aretes de identificación**

Los mismos que se usaron para identificar a los animales y los tratamientos al cual pertenecían cada una de las unidades experimentales, estos se adquirieron en un paquete de 100 unidades, para el presente análisis económico se realizó un cálculo para obtener el valor unitario.

**d) Mano de obra**

En el rubro mano de obra está considerado, el trabajo de una persona para el cuidado y alimentación de las 18 UE, durante los 120 días de duración del ensayo, el cual dedicaba 3 horas diarias a esta labor y, siendo el valor del jornal diario de $ 8,oo. Este rubro representa $3,oo/día.

**e) Medicina**

Dentro del rubro de medicinas se considero en cada tratamiento lo correspondiente a la utilización de: anabólicos, ivermectinas, vitaminas, garrapaticidas, vinagre.

**f) Asistencia médica veterinaria**

Se realizaron tres visitas de asistencia médica que correspondieron a: colocación de los aretes identificadores para cada tratamiento, en cada uno de los animales, introducción de los implantes anabólicos en la oreja de los animales seleccionados para este tratamiento, y los primeros auxilios veterinarios que se suministraron por la intoxicación de un animal, en el período de adaptación a la urea.

**g) Pasturas**

Para las pasturas, se ha considerado el costo del arriendo del pastizal, esto es a 3 dólares animal/mes, por 18 animales que intervinieron en el estudio y por los 4 meses de duración, se obtuvo un valor de $216,oo el mismo que fue dividido para los 6 tratamientos, adicionalmente tenemos el rubro correspondiente a la compra, siembra y cosecha de una Ha. del pasto de Maralfalfa, este rubro fue dividido para 5 años que es el tiempo de vida del pasto en la zona, se dividió para los 12 meses que tiene el año y se obtuvo el valor mensual del pasto, a este valor se le multiplicó por 4 meses (tiempo de duración del presente estudio), se dividió para 18 que son las unidades experimentales, y se multiplico por 3 para obtener el valor correspondiente de cada tratamiento.

**h) Sobrealimentación urea**

En lo referente a la urea el cálculo se realizó de la siguiente manera: El valor / kg de urea se obtiene de dividir el valor de cada saco para los kg de urea. Luego el valor / kg de urea se multiplicó por el número de UE y esto por la dosificación de urea para cada tratamiento. El resultado se multiplico por los 120 días de duración del ensayo.

**i) Sobrealimentación melaza**

El consumo total de melaza fue de tres tanques, el valor por cada tanque de 55 galones fue de $ 55,00 esto nos dio un total de $165 que dividimos para 18 animales y multiplicamos por 3 animales de cada tratamiento.

**j) Sal mineralizada**

El consumo total de la sal mineralizada fue de ocho sacos de 20kg cada uno a $12, esto nos dio un total de $96,00 que dividimos para 18 animales y multiplicamos por 3 animales de cada tratamiento.

**k) Instalaciones**

En lo concerniente a las instalaciones se obtuvo el costo total de $3000,oo por los tres corrales de 60 m² cada uno, este valor fue dividido para la vida útil de las mismas que se calcularon en 10 años, (ya que la estructura de la construcción es mixta de cemento con madera), el valor por año dividimos para 12 meses y este valor por mes, multiplicamos por 4 meses de uso. El valor de construcciones obtenido dividimos para los 6 tratamientos.

**l) Equipos y maquinarias**

Se realizó la adquisición de una bomba para fumigar con la que se realizaban los baños garrapaticidas en los animales, se calculó la vida útil de la misma en dos años, se dividió para obtener el costo mensual, a este valor se le multiplicó por 4 meses del tratamiento y se dividió para los 6

tratamientos. La máquina picadora de caña se la adquirió a un costo de $ 500, se calculó la depreciación a 5 años. Y se dividió el costo para cada tratamiento.

**m) Combustible**

El funcionamiento de la maquina picadora se realizaba con diesel, por lo tanto se obtuvo el valor correspondiente al consumo y se dividió para los 6 tratamientos.

**n) Movilización**

En este rubro se estipula un viaje semanal donde se realizaban los trabajos correspondientes a la toma de datos, elaboración de registros, etc., se dividió para los 6 tratamientos.

**Cuadro 16. Egresos (costos fijos y variables) ocasionados durante el ensayo en los tratamientos en estudio.**

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL | VALOR TOTAL TRATAMIENTOS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | AU1 | AU2 | AU3 | SU1 | SU2 | SU3 |
| Adquisición toretes. | Animal | 18 | 290,00 | 5220,00 | 870,00 | 870,00 | 870,00 | 870,00 | 870,00 | 870,00 |
| Transporte animales | Viaje | 1 | 100,00 | 100,00 | 16,67 | 16,67 | 16,67 | 16,67 | 16,67 | 16,67 |
| Aretes de identificación | Arete | 18 | 0,86 | 15,48 | 2,58 | 2,58 | 2,58 | 2,58 | 2,58 | 2,58 |
| Mano de obra | Vaquero USD / día | 120 | 3,00 | 360,00 | 60,00 | 60,00 | 60,00 | 60,00 | 60,00 | 60,00 |
| **MEDICINA:** | | | | | | | | | | |
| Anabolico | Dosis | 9 | 1,83 | 16,47 | 5,49 | 5,49 | 5,49 | | | |
| Ivermectina | Frasco 250 ml | 1 | 39,00 | 39,00 | 6,50 | 6,50 | 6,50 | 6,50 | 6,50 | 6,50 |
| Vitamina AD3 | Frasco 100 ml | 1 | 24,00 | 24,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| Garrapaticida | Frasco 1000 ml | 1 | 26,00 | 26,00 | 4,33 | 4,33 | 4,33 | 4,33 | 4,33 | 4,33 |
| Vinagre | Litro | 6 | 0,89 | 5,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,34 |
| **ASISTENCIAS** | | | | | | | | | | |
| Asistencia Medica | Veterinario (Aretes) | 1 | 30,00 | 30,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| | Veterinario (Anabólicos) | 1 | 30,00 | 30,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Veterinario Prlm. Aux. | 1 | 8,00 | 8,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,00 |
| **PASTURAS** | | | | | | | | | | |
| Arriendo de pasturas BRACHIARIA | Usd / cabeza / mes | 72 | 3,00 | 216,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maralfalfa | hectárea | 1 | 200,00 | 200,00 | 2,22 | 2,22 | 2,22 | 2,22 | 2,22 | 2,22 |

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL | VALOR TOTAL TRATAMIENTOS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | AU1 | AU2 | AU3 | SU1 | SU2 | SU3 |
| **SOBREALIMETNACIÓN** | | | | | | | | | | |
| Urea | Kg | 270 | 0,42 | 113,40 | 15,12 | 18,90 | 22,68 | 15,12 | 18,90 | 22,68 |
| Melaza | Tanque 55 galones | 3 | 55,00 | 165,00 | 27,50 | 27,50 | 27,50 | 27,50 | 27,50 | 27,50 |
| Sal mineralizada | Sacos 20Kg. | 8 | 12,00 | 96,00 | 16,00 | 16,00 | 16,00 | 16,00 | 16,00 | 16,00 |
| **INSCIONES** | | | | | | | | | | |
| Construcción | Corrales | 3 | 1000,00 | 3000,00 | 16,67 | 16,67 | 16,67 | 16,67 | 16,67 | 16,67 |
| **EQUIPOS Y MAQUINARIAS** | | | | | | | | | | |
| Bombas | Fumigadoras | 1 | 25,00 | 25,00 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 |
| Maquinaria | Picadora | 1 | 500,00 | 500,00 | 5,56 | 5,56 | 5,56 | 5,56 | 5,56 | 5,56 |
| **COMBUSTIBLE** | | | | | | | | | | |
| Diesel | Galones | 16 | 1,03 | 16,48 | 2,75 | 2,75 | 2,75 | 2,75 | 2,75 | 2,75 |
| Movilización semanal | viajes | 16 | 4,00 | 64,00 | 10,67 | 10,67 | 10,67 | 10,67 | 10,67 | 10,67 |
| TOTAL | | | | | 1118 | 1122 | 1125 | 1102 | 1106 | 1123 |

Podemos observar en el cuadro No 16, los costos incurridos en cada tratamiento, es así que en los tratamientos urea 100g y urea 125g obtuvieron un menor costo con $1102,25 y $1106,03 respectivamente, los costos intermedios corresponden a los tratamientos a anabólico urea 100g con $1117,74 y anabólico urea 125g con $1121,52, posteriormente los tratamientos que mayor costo obtuvieron son urea 150g con $11253,15 seguido de anabólico urea 150g con $1125,30.

La diferencia económica en los tratamientos, radica básicamente en los niveles de urea, a excepción del tratamiento urea 150g, ya que en un inicio uno de los animales en estudio mostró intoxicación varias veces y hubo que contrarrestar con el vinagre.

Lo mismo podemos decir de los tratamientos anabólico Urea, la diferencia radica en los diferentes niveles de urea y el costo es mayor debido al anabólico.

### 5.4.1 Ingresos Totales:

Los ingresos totales fueron tomados como base el peso final de los animales, el costo por Kg. vendido para poder obtener el ingreso Bruto. (Véase cuadro 17)

**Cuadro 17: Ingresos totales**

| TRATAMIENTO | PESO FINAL | COSTO / kg CARNE VENDIDA | INGRESO BRUTO |
|---|---|---|---|
| **AU 1** | 756,50 | 1,40 | 1059,10 |
| **AU 2** | 966,56 | 1,40 | 1353,18 |
| **AU 3** | 797,35 | 1,40 | 1116,29 |
| **SU 1** | 1032,54 | 1,40 | 1445,56 |
| **SU 2** | 1048,26 | 1,40 | 1467,56 |
| **SU 3** | 946,76 | 1,40 | 1325,46 |

En el cuadro No 17 podemos observar que el tratamiento urea 125g (SU2), es el que mayor ingreso obtiene con $1467,56; seguido del tratamiento urea 100g (SU1) con $1445,56; para continuar con el tratamiento anabólico-urea 125g (AU2), con $1353,18; luego tenemos el tratamiento urea 150g (SU3) con $1325,46; le sigue luego el tratamiento anabólico-urea 150g (AU3) con $1116,29; para finalizar con el tratamiento anabólico-urea 100g (AU1) con $1059,10 de ingresos al finalizar el ensayo.

### 5.4.2. Beneficios Brutos, Costos Variables y Beneficios Netos.

De la diferencia de los costos totales con los beneficios brutos se obtuvo el beneficio neto, y la rentabilidad que se obtiene en porcentaje tanto para el tiempo de duración del ensayo que fue de 4 meses (120 días), y una proyección calculada para un año.

**Cuadro 18. Beneficios brutos, costos variables y beneficios netos de los tratamientos en estudio.**

| TRATAMIENTO | BENEFICIO BRUTO | COSTOS TOTALES | BENEFICIO NETO | RENTABILIDAD % 4 MESES | RENTABILIDAD ANUAL |
|---|---|---|---|---|---|
| **AU 1** | 1059,10 | 1117,74 | -58,64 | **-5%** | **-16%** |
| **AU 2** | 1353,18 | 1121,52 | 231,66 | **21%** | **62%** |
| **AU 3** | 1116,29 | 1125,30 | -9,01 | **-1%** | **-2%** |
| **SU 1** | 1445,56 | 1102,25 | 343,31 | **31%** | **93%** |
| **SU 2** | 1467,56 | 1106,03 | 361,53 | **33%** | **98%** |
| **SU 3** | 1325,46 | 1123,15 | 202,31 | **18%** | **54%** |

Como podemos observar en el cuadro No 18, el tratamiento que mayor beneficio neto obtuvo, fue urea 125g (SU2) con $361,53, con una rentabilidad del 33% en los 120 días del estudio, que proyectado a un año nos da el 98% de beneficio; le sigue el tratamiento urea 100g (SU1), con $343,31, con una rentabilidad a los 120 días del 31% y anual del 93%; en tercer lugar esta el tratamiento anabólico-urea 125g (AU2) con $231,66, con una rentabilidad a los 120 días del 21%, y anual proyectada del 62%; en cuarto lugar tenemos al tratamiento urea 150g (SU3) con $202,31 una rentabilidad del 18% y proyectada anual del 54%; en cambio en los tratamientos anabólico-urea 150g (AU3) y anabólico urea 100g (AU1). se obtiene un valor negativo de -9,01 con el -1% en 120 días y- 58,64 con el -5% en 120 días respectivamente.

## 5.5. COSTO KG CARNE PRODUCIDA.

El costo de Kg. de carne producida se obtuvo del análisis de los costos totales divididos para el peso total grupo. (ver cuadro 19).

**Cuadro 19. Costo Kg. de carne producida**

| TRATAMIENTO | COSTOS TOTALES | PESO TOTAL GRUPO | COSTO KG. CARNE PRODUCIDA |
|---|---|---|---|
| **AU1** | 1118 | 756 | 1,48 |
| **AU2** | 1122 | 967 | 1,16 |
| **AU3** | 1125 | 797 | 1,41 |
| **SU1** | 1102 | 1033 | 1,07 |
| **SU2** | 1106 | 1048 | 1,06 |
| **SU3** | 1123 | 947 | 1,19 |

Como podemos observar los mejores costos Kg. de carne producida se obtienen en los tratamientos: urea 125g (SU2) con $1,06; seguido del tratamiento urea 100g (SU1) con un costo de $1,07; en tercer lugar tenemos al tratamiento anabólico-urea 125g (AU2) con $1,16; en cuarto lugar tenemos al tratamiento urea 150g (SU3) con $1,19; en quinto, el anabólico urea 150g (AU3) con $1,41 y finalmente el tratamiento urea 100g (SU1) con $1,48 el kg de carne producida.

# 6. CONCLUSIONES

- El consumo de materia verde de maralfalfa para todos los tratamientos casi fue similar con un ligero incremento cuando se suministró 125g. de urea, a los animales pues alcanzaron un consumo promedio total de 776,98 Kg.

- El nivel de 125g. de urea se constituyó en el más funcional para incrementar el peso de los animales, alcanzado un incremento promedio total de 85,21Kg. que se logró en un periodo de 120 días.

- El bajo incremento de peso correspondiente a los animales que consumieron 150g. de urea, se debe a que la mezcla de esta cantidad de urea con el maralfalfa, no fue palatable debido a que los animales se manifestaban renuentes al consumo.

- Los incrementos de peso alcanzados en todos los tratamientos son buenos, pues, en todos ellos se supera los 500g de incremento diario, estos valores, comparados con incrementos de 200g a 300g diario de peso, que se alcanzan en un manejo tradicional (pastoreo extensivo y sin suplementación alimenticia), nos lleva a señalar que la suplementación con urea en niveles de 100g, 125g y/ó 150g/día/animal, junto con la maralfalfa, sí da excelentes resultados en el engorde de toretes.

- Económicamente la mejor opción es el suministro de 125g. de urea sin anabólico, ya que alcanzó un 33% de rentabilidad, con un ingreso bruto de $1467,56, mientras que el menos funcional constituyó al

suministrar 150g. de urea con anabólico, en el que se obtuvo una pérdida del 1% debido al menor ingreso bruto con $1116,26.

- Dado el mayor incremento de peso y su porcentaje de rentabilidad al suministrar los 125g. de urea sin anabólico, dio lugar al menor costo por kg. de carne producida, con un promedio de $1,06, mientras que el tratamiento urea-anabólico 100g, fue el que alcanzó el mayor costo por Kg. de carne producida con $1,48.

# 7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar investigaciones analizando el efecto de otros anabólicos, el efecto de otras razas y con niveles de urea diferentes, pero, siempre con la presencia de un testigo, para que sirva de mejor referencia en los resultados obtenidos.

- Se recomienda utilizar 125g. de urea/animal/día, ya que con este nivel se alcanzó un mayor incremento de peso, mejor porcentaje de rentabilidad y el menor costo por Kg. de carne producida. Además por que más cantidad de urea, produce problemas de palatabilidad para el ganado y un mayor riesgo a intoxicación del mismo.

- Para facilitar el suministro de urea, es importante mezclarla con melaza y distribuirle uniformemente con el pasto maralfalfa picado.

- Es importante establecer una investigación en donde se comparen dos pastos, uno de baja proteína y otro de alta proteína, para medir el efecto de los anabólicos,

- Es importante para los ganaderos que van a utilizar urea, que tengan en su botiquín de primeros auxilios, vinagre para contrarrestar en los casos de intoxicación.

# 8. RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado **“EVALUACIÓN ECONÓMICA-PRODUCTIVA DE DOS ALTERNATIVAS ALIMENTICIAS UTILIZANDO UREA Y ANABOLIZANTE (REVALOR G.), EN LA ETAPA DE ACABADO DE TORETES, EN EL CANTON QUITO.”**, se realizó en la finca Ñucanchi Ashpa, parroquia de Gualea, comuna El Porvenir del cantón Quito, de la provincia de Pichincha, se encuentra ubicada al nor-occidente del cantón Quito a 90 minutos de la capital cantonal Quito.

Los objetivos planteados para la presente investigación fueron:

- Determinar el rendimiento productivo utilizando el anabolizante, REVALOR G.

- Evaluar tres niveles de urea, en la etapa de acabado de toretes.

- Realizar el análisis económico de los tratamientos.

- Determinar el consumo de maralfalfa en el tratamiento.

Para el presente ensayo se utilizaron 18 toretes machos, de similar origen o cruce genético, con seis tratamientos, considerándose a cada unidad experimental como una repetición, existiendo por lo tanto tres repeticiones por tratamiento.

Las UE se las dividió en dos grupos de anabólico (con y sin) y tres niveles de urea, se les alimentó diariamente en praderas de pasto brachiaria y por la tarde (16H00) se los llevó al corral en donde recibieron maralfalfa picada a voluntad con el nivel de urea/UE/día, disuelta en melaza, correspondiente a cada tratamiento.

**Tratamiento AU1.-** Estuvo conformado por 3 unidades experimentales, las cuales al inicio del ensayo se les aplicó el anabolizante REVALOR G. y se administró 100g de urea/UE/día.

**Tratamiento AU2.-** Estuvo conformado por 3 unidades experimentales,; las cuales al inicio del ensayo se les aplicó el anabolizante REVALOR G. y 125 g de urea/UE/día.

**Tratamiento AU3.-** Estuvo conformado por 3 unidades experimentales, las cuales al inicio del ensayo se les aplicó el anabolizante REVALOR G. y 150 g de urea/UE/día.

**Tratamiento SU1.-** Estuvo conformado por 3 unidades experimentales, las cuales no se les aplicó ningún anabolizante solo se suministró 100g de urea/UE/día.

**Tratamiento SU2.-** Estuvo conformado por 3 unidades experimentales, las cuales no se les aplicó ningún anabolizante, solo se suministró 125 g de urea/UE/día.

**Tratamiento SU3.-** Estuvo conformado por 3 unidades experimentales, las cuales no se les aplicó ningún anabolizante, solo se suministró 150 g de urea/UE/día.

En el presente trabajo de investigación se analizarán las siguientes variables:

- Consumo promedio de maralfalfa.
- Incremento de peso quincenal.
- Costo del kg de carne producida en cada tratamiento.

Consumo promedio de maralfalfa: Para facilitar el manejo en el consumo de la urea y por tanto del forraje en los tratamientos con anabólico y sin anabólico, se agruparon las UE en base a los niveles de urea, es por ello

que el consumo del forraje fue similar en los tratamientos con y sin anabolizante, teniendo un consumo promedio general de 6,44 kg de maralfalfa/día/UE. El mayor consumo de materia verde de maralfalfa, correspondió a los tratamientos con y sin anabólico (AU2 y SU2) que recibieron un nivel intermedio de urea (125 g/día/UE), quienes tuvieron un consumo similar de 776,25 kg maralfalfa/UE/ensayo.

Existe un ligero incremento no significativo, en el consumo de maralfalfa, cuando se le suministró la urea al nivel de 125g, pues consumieron un promedio de 6,47kg/día/UE.

Incremento de peso quincenal: Se analizó el rendimiento de esta variable tanto en forma general a nivel de los seis tratamientos, como también analizando el efecto del anabolizante en los mismos y luego el efecto de los diferentes niveles de urea ensayados, los incrementos totales de peso alcanzados en el ganado brahaman en cada uno de los tratamientos, encontrando que el mayor incremento de peso correspondió al tratamiento AU2 con la aplicación del anabólico y el nivel intermedio de urea (125g), que alcanzó un promedio de 89,10 Kg, que corresponde a un incremento diario de 0,74 Kg;

En cuanto se refiere al efecto del anabolizante en el engorde de toretes, podemos afirmar que prácticamente existió una respuesta similar en el incremento de peso, en los tratamientos que utilizaron anabólico (77,53 kg) y aquellos que no utilizaron el anabólico (77,44 kg), siendo el promedio de incremento diario prácticamente igual (0,65 kg).

En lo referente a la urea los mejores incrementos de peso se alcanzaron en los tratamientos en que se administraron 125g de urea con un promedio de 85,21 kg y 0,71 kg diarios.

La respuesta mas baja en cuanto a incremento de peso alcanzada en los tratamientos sometidos con la dosis alta de urea (150g/día/UE), se debe a que la mezcla del maralfalfa con este nivel de urea no manifestaba una buena palatabilidad, pues los animales se mostraban renuentes al consumo y solamente después de algunas horas, especialmente a la madrugada se disponían a comer; cuando la mayor parte del nitrógeno amoniacal se volatilizaba.

Costo del kg de carne producida en cada tratamiento: Los mejores costos Kg. de carne producida se obtienen en los tratamientos: urea 125g (SU2) con $1,06; seguido del tratamiento urea 100g (SU1) con un costo de $1,07.

Referente a la rentabilidad se puede concluir que el tratamiento urea 125g (SU2), es el que mayor ingreso obtiene con $1467,56, con una rentabilidad del 33%, seguido del tratamiento urea 100g (SU1) con $1445,56 y una rentabilidad del 31%.

Respecto al índice contable Beneficio-Costo tratamiento que mayor beneficio neto obtuvo, fue urea 125g (SU2) con $361,53, le sigue el tratamiento urea 100g (SU1), con $343,31.

Se concluye que el consumo de materia verde de maralfalfa para todos los tratamientos fue similar con un ligero incremento cuando se suministró 125g. de urea.

El nivel de 125g. de urea se constituyó en el mas funcional para incrementar el peso de los animales y se convirtió económicamente en la mejor opción ya que alcanzó una rentabilidad del 33%, con un ingreso bruto de $1467,56, mientras que el menos funcional constituyó al suministrar 150g.. de urea con anabólico, en el que se obtuvo una pérdida del 1% debido al menor ingreso bruto con $1116,26.

Utilizar 125g. de urea/animal/día, alcanza un mayor incremento de peso, mejor porcentaje de rentabilidad y el menor costo por Kg. de carne producida en relación con los demás tratamientos por lo tanto se recomienda su utilización

# 9. BIBLIOGRAFÍA

CARDONA, Ivan y SANCLEMENTE, Luís. 1986. Acción del undecilenato de boldenona (equipoise) más un implante de estradiol progesterona (Ganamax-m) en la ceba de novillos cebú comercial. Tesis Universidad Nacional sede Palmira.

PICCIONI, 1989, Marcelo. Diccionario de Alimentación Animal, traducido de la 3era edición italiana, Editorial Acribia, Zaragoza, España.

DIGGINS, Ronald y Bundy, Clarence. 1965. Producción de carne bovina. México: Compañía editorial continental, P 242-245.

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA, 1998, Grupo Océano, Barcelona, España.

HARESING., Avances en nutrición de los rumiantes. 1988. España: Acribia,. p 391-400.

HEITZMAN. Agentes anabólicos en los animales domésticos. en: Memorias del simposio sobre anabólicos en producción animal. París, febrero de 1983.

IPS. Prensa verde. Hormonas posible causa de la "vaca loca". 1996. Londres. EN: Periódico El País. Cali, domingo 5 de mayo de. p C-6.

ISAZA, Gonzalo y GONZALEZ, Julio. 1985. Efecto del Zeranol y el estradiol 17ß sobre el peso al destete en terneros cruzados. Tesis Universidad Nacional sede Palmira.

KOSSILA, V. El uso de esteroides anabólicos en producción animal. EN: Memorias del simposio sobre anabólicos en producción animal. París, Febrero de 1983.

MAYNARD. 1981. Nutrición animal. México: Mc Graw Hill,. p 390-392

SERRANO, V.L. 1985. Agentes anabólicos. Boletín científico, laboratorio squibb. División Veterinaria. Cali, Valle. 1 Número 2,. p 1-5.

VALENCIA, Jairo. 1985. Efecto de los promotores del crecimiento (Compudose 200 y Ralgo) en la ceba de novillos normando en zona de páramo. Tesis Universidad Nacional sede Palmira,.

MERCK. El Manual de Merck de Veterinaria. 1993. España: Océano, p. 1559, 1608.

http://es.wikipedia.org/wiki/ganader%C3%ADa

http://www.mundo-pecuario.com/tela175/bovinos/brahaman

http:/pwp.etb.net.co/germanrg/pasto%20maralfalfa.htm

http://maralfalfaprogreso.com/phpj/images/stories/pdf/semillero_maralfalfa

http://es.wikipedia.org/wiki/melaza

http://www.textoscientificos.com/quimica/urea

http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd50/urea.htm).

http://www.monografías.com/trabajos/anabovi/anabovi.shtml

www.google planos

www.igm.gov.ec

www.geocities.com

www.msue.msu.edu/sue/modaa

www.intervet.com

www.producciónanimal.com

# 10. ANEXOS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**CARRERA DE INGENIERÍA EM ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**

**TESIS: "EVAVUACIÓN ECONÓMICA-PRODUCTIVA DE DOS ALTERNATIVAS ALIMENTICIAS UTILIZANDO UREA Y ANABOLIZANTE (REVALOR G.) EN LA ETAPA DE ACABADO DE TORETES, EN EL CANTÓN QUITO"**

## Anexo 1. INCREMENTO PESO QUINCENAL

### CUADRO DE PESO VIVO

### SEGÚN EL MÉTODO DE QUETELET

**FECHA INICIAL: OCTUBRE 06 DEL 2007**

**FECHA FINAL: FEBRERO 04 DEL 2008**

| FECHA | 06/10/2007 | | | 21/10/2007 | | | 05/11/2007 | | | 20/11/2007 | | | 05/12/2007 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UNIDAD EXPERIM. | PT | L | PESO INICIAL | PT | L | PESO 15 DIAS | PT | L | PESO 30 DIAS | PT | L | PESO 45 DIAS | PT | L | PESO 60 DIAS |
| **SU 11** | 1,40 | 1,13 | **219,27** | 1,41 | 1,18 | **232,25** | 1,43 | 1,23 | **249,01** | 1,50 | 1,24 | **276,21** | 1,52 | 1,25 | **285,91** |
| **SU 12** | 1,46 | 1,17 | **246,90** | 1,48 | 1,24 | **268,89** | 1,50 | 1,26 | **280,67** | 1,55 | 1,28 | **304,44** | 1,57 | 1,30 | **317,23** |
| **SU 13** | 1,43 | 1,18 | **238,89** | 1,43 | 1,20 | **242,93** | 1,44 | 1,23 | **252,50** | 1,44 | 1,24 | **254,56** | 1,46 | 1,26 | **265,90** |
| **SU 21** | 1,48 | 1,31 | **284,07** | 1,56 | 1,31 | **315,61** | 1,54 | 1,34 | **314,62** | 1,55 | 1,35 | **321,09** | 1,56 | 1,36 | **327,66** |
| **SU 22** | 1,44 | 1,20 | **246,34** | 1,44 | 1,20 | **246,34** | 1,45 | 1,20 | **249,78** | 1,46 | 1,22 | **257,45** | 1,49 | 1,24 | **272,54** |
| **SU 23** | 1,40 | 1,27 | **246,43** | 1,41 | 1,27 | **249,96** | 1,43 | 1,27 | **257,11** | 1,44 | 1,29 | **264,82** | 1,45 | 1,31 | **272,67** |
| **SU 31** | 1,49 | 1,21 | **265,95** | 1,49 | 1,24 | **272,54** | 1,51 | 1,25 | **282,16** | 1,53 | 1,27 | **294,32** | 1,55 | 1,32 | **313,96** |
| **SU 32** | 1,52 | 1,36 | **311,07** | 1,52 | 1,39 | **317,93** | 1,54 | 1,42 | **333,40** | 1,55 | 1,44 | **342,50** | 1,56 | 1,46 | **351,75** |
| **SU 33** | 1,47 | 1,27 | **271,69** | 1,48 | 1,32 | **286,24** | 1,50 | 1,35 | **300,71** | 1,51 | 1,37 | **309,25** | 1,53 | 1,39 | **322,13** |
| **AU 11** | 1,24 | 1,16 | **176,58** | 1,29 | 1,16 | **191,11** | 1,31 | 1,20 | **203,87** | 1,33 | 1,22 | **213,65** | 1,36 | 1,23 | **225,23** |
| **AU 12** | 1,43 | 1,14 | **230,79** | 1,43 | 1,16 | **234,84** | 1,48 | 1,22 | **264,56** | 1,53 | 1,27 | **294,32** | 1,55 | 1,29 | **306,82** |
| **AU 13** | 1,26 | 1,10 | **172,89** | 1,31 | 1,20 | **203,87** | 1,33 | 1,23 | **215,40** | 1,34 | 1,24 | **220,43** | 1,36 | 1,25 | **228,89** |
| **AU 21** | 1,26 | 1,12 | **176,03** | 1,29 | 1,16 | **191,11** | 1,30 | 1,17 | **195,75** | 1,31 | 1,20 | **203,87** | 1,32 | 1,22 | **210,45** |
| **AU 22** | 1,43 | 1,20 | **242,93** | 1,43 | 1,26 | **255,08** | 1,44 | 1,29 | **264,82** | 1,46 | 1,30 | **274,34** | 1,46 | 1,31 | **276,45** |
| **AU 23** | 1,38 | 1,13 | **213,05** | 1,38 | 1,15 | **216,82** | 1,41 | 1,24 | **244,06** | 1,43 | 1,24 | **251,03** | 1,46 | 1,25 | **263,79** |
| **AU 31** | 1,25 | 1,21 | **187,17** | 1,28 | 1,25 | **202,75** | 1,29 | 1,27 | **209,23** | 1,32 | 1,30 | **224,25** | 1,34 | 1,32 | **234,65** |
| **AU 32** | 1,35 | 1,25 | **225,53** | 1,39 | 1,26 | **241,01** | 1,41 | 1,27 | **249,96** | 1,42 | 1,30 | **259,51** | 1,44 | 1,32 | **270,98** |
| **AU 33** | 1,29 | 1,20 | **197,70** | 1,29 | 1,20 | **197,70** | 1,31 | 1,26 | **214,07** | 1,32 | 1,27 | **219,07** | 1,34 | 1,29 | **229,32** |

## INCREMENTO DE PESO QUINCENAL

### CUADRO DE PESO VIVO

### SEGÚN EL MÉTODO DE QUETELET

**FECHA INICIAL: OCTUBRE 06 DEL 2007**

**FECHA FINAL: FEBRERO 04 DEL 2008**

| FECHA | 20/12/2007 | | | 04/01/2008 | | | 19/01/2008 | | | 04/02/2008 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UNIDAD EXPERIM. | PT | L | PESO 75 DIAS | PT | L | PESO 90 DIAS | PT | L | PESO 105 DIAS | PT | L | PESO FINAL |
| SU 11 | 1,55 | 1,27 | **302,07** | 1,57 | 1,27 | **309,91** | 1,57 | 1,29 | **314,79** | 1,57 | 1,30 | **317,23** |
| SU 12 | 1,60 | 1,32 | **334,54** | 1,61 | 1,34 | **343,87** | 1,62 | 1,34 | **348,15** | 1,62 | 1,35 | **350,75** |
| SU 13 | 1,48 | 1,27 | **275,40** | 1,49 | 1,27 | **279,13** | 1,50 | 1,29 | **287,35** | 1,51 | 1,30 | **293,45** |
| SU 21 | 1,60 | 1,38 | **349,75** | 1,61 | 1,38 | **354,13** | 1,62 | 1,39 | **361,14** | 1,62 | 1,40 | **363,74** |
| SU 22 | 1,50 | 1,26 | **280,67** | 1,50 | 1,26 | **280,67** | 1,51 | 1,27 | **286,68** | 1,52 | 1,28 | **292,77** |
| SU 23 | 1,48 | 1,32 | **286,24** | 1,48 | 1,33 | **288,41** | 1,50 | 1,35 | **300,71** | 1,52 | 1,35 | **308,78** |
| SU 31 | 1,58 | 1,34 | **331,17** | 1,58 | 1,35 | **333,64** | 1,60 | 1,36 | **344,68** | 1,61 | 1,37 | **351,57** |
| SU 32 | 1,59 | 1,48 | **370,42** | 1,61 | 1,49 | **382,36** | 1,62 | 1,50 | **389,72** | 1,64 | 1,52 | **404,73** |
| SU 33 | 1,55 | 1,41 | **335,36** | 1,55 | 1,42 | **337,74** | 1,56 | 1,43 | **344,52** | 1,56 | 1,43 | **344,52** |
| AU 11 | 1,40 | 1,24 | **240,61** | 1,40 | 1,24 | **240,61** | 1,41 | 1,25 | **246,03** | 1,42 | 1,26 | **251,53** |
| AU 12 | 1,58 | 1,33 | **328,70** | 1,58 | 1,33 | **328,70** | 1,59 | 1,33 | **332,87** | 1,60 | 1,34 | **339,61** |
| AU 13 | 1,38 | 1,26 | **237,55** | 1,39 | 1,26 | **241,01** | 1,39 | 1,27 | **242,92** | 1,41 | 1,28 | **251,93** |
| AU 21 | 1,34 | 1,24 | **220,43** | 1,35 | 1,24 | **223,73** | 1,37 | 1,26 | **234,12** | 1,39 | 1,28 | **244,84** |
| AU 22 | 1,50 | 1,34 | **298,49** | 1,51 | 1,34 | **302,48** | 1,52 | 1,35 | **308,78** | 1,54 | 1,38 | **324,01** |
| AU 23 | 1,48 | 1,27 | **275,40** | 1,49 | 1,27 | **279,13** | 1,50 | 1,28 | **285,12** | 1,50 | 1,29 | **287,35** |
| AU 31 | 1,37 | 1,34 | **248,99** | 1,38 | 1,34 | **252,64** | 1,39 | 1,35 | **258,23** | 1,39 | 1,36 | **260,14** |
| AU 32 | 1,46 | 1,32 | **278,56** | 1,47 | 1,33 | **284,53** | 1,48 | 1,34 | **290,58** | 1,50 | 1,36 | **302,94** |
| AU 33 | 1,38 | 1,30 | **245,10** | 1,38 | 1,31 | **246,98** | 1,39 | 1,32 | **252,49** | 1,40 | 1,33 | **258,07** |

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**CARRERA DE INGENIERÍA EM ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**

**TESIS: "EVAVUACIÓN ECONÓMICA-PRODUCTIVA DE DOS ALTERNATIVAS ALIMENTICIAS UTILIZANDO UREA Y ANABOLIZANTE (REVALOR G.) EN LA ETAPA DE ACABADO DE TORETES, EN EL CANTÓN QUITO"**

## Anexo 2. CONSUMO PROMEDIO DE MARALFALFA

### CONSUMO MARALFALFA

| | QUINCENA 1 | | | | | | | QUINCENA 2 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Semana 1 | | | Semana 2 | | | TOTAL AC QUINCENA 1 | Semana 1 | | | Semana 2 | | | TOTAL AC QUINCENA 2 |
| **Tratamiento** | **AA** | **AS** | **AC** | **AA** | **AS** | **AC** | | **AA** | **AS** | **AC** | **AA** | **AS** | **AC** | |
| **AU1** | 75 | 11,25 | 63,75 | 75 | 6,10 | 68,90 | 132,65 | 90 | 8,00 | 82,00 | 90 | 6,00 | 84,00 | 166,00 |
| **AU2** | 75 | 9,75 | 65,25 | 75 | 5,85 | 69,15 | 134,40 | 90 | 7,80 | 82,20 | 90 | 5,50 | 84,50 | 166,70 |
| **AU3** | 75 | 12,39 | 62,61 | 75 | 8,35 | 66,65 | 129,26 | 90 | 9,20 | 80,80 | 90 | 6,75 | 83,25 | 164,05 |
| **SU1** | 75 | 11,25 | 63,75 | 75 | 6,10 | 68,90 | 132,65 | 90 | 8,00 | 82,00 | 90 | 6,00 | 84,00 | 166,00 |
| **SU2** | 75 | 9,75 | 65,25 | 75 | 5,85 | 69,15 | 134,40 | 90 | 7,80 | 82,20 | 90 | 5,50 | 84,50 | 166,70 |
| **SU3** | 75 | 12,39 | 62,61 | 75 | 8,35 | 66,65 | 129,26 | 90 | 9,20 | 80,80 | 90 | 6,75 | 83,25 | 164,05 |
| **TOTAL** | **450** | **66,78** | **383,22** | **450** | **40,60** | **409,4** | **792,62** | **540** | **50,00** | **490,00** | **540** | **36,50** | **503,5** | 993,50 |

### CONSUMO MARALFALFA

| | QUINCENA 3 | | | | | | | QUINCENA 4 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Semana 1 | | | Semana 2 | | | TOTAL AC QUINCENA 3 | Semana 1 | | | Semana 2 | | | TOTAL AC QUINCENA 4 |
| **Tratamiento** | **AA** | **AS** | **AC** | **AA** | **AS** | **AC** | | **AA** | **AS** | **AC** | **AA** | **AS** | **AC** | |
| **AU1** | 112,5 | 7,50 | 105,0 | 112,5 | 5,85 | 106,65 | 211,65 | 135 | 6,25 | 128,75 | 135 | 5,00 | 130,0 | 258,75 |
| **AU2** | 112,5 | 6,25 | 106,3 | 112,5 | 4,77 | 107,73 | 213,98 | 135 | 5,50 | 129,50 | 135 | 4,60 | 130,4 | 259,90 |
| **AU3** | 112,5 | 8,75 | 103,8 | 112,5 | 6,00 | 106,50 | 210,25 | 135 | 7,00 | 128,00 | 135 | 5,50 | 129,5 | 257,50 |
| **SU1** | 112,5 | 7,50 | 105,0 | 112,5 | 5,85 | 106,65 | 211,65 | 135 | 6,25 | 128,75 | 135 | 5,00 | 130,0 | 258,75 |
| **SU2** | 112,5 | 6,25 | 106,3 | 112,5 | 4,77 | 107,73 | 213,98 | 135 | 5,50 | 129,50 | 135 | 4,60 | 130,4 | 259,90 |
| **SU3** | 112,5 | 8,75 | 103,8 | 112,5 | 6,00 | 106,50 | 210,25 | 135 | 7,00 | 128,00 | 135 | 5,50 | 129,5 | 257,50 |
| **TOTAL** | **675** | **45,00** | **630,0** | **675** | **33,24** | **641,76** | **1271,76** | **810** | **37,5** | **772,5** | **810** | **30,20** | **779,8** | **1552,30** |

.

| QUINCENA 5 | | QUINCENA 6 | |
|---|---|---|---|

| | Semana 1 | | | Semana 2 | | | TOTAL AC QUINCENA 5 | Semana 1 | | | Semana 2 | | | TOTAL AC QUINCENA 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Tratamiento** | **AA** | **AS** | **AC** | **AA** | **AS** | **AC** | | **AA** | **AS** | **AC** | **AA** | **AS** | **AC** | |
| **AU1** | 157,5 | 5,15 | 152,35 | 157,5 | 3,62 | 153,885 | 306,24 | 180 | 4,75 | 175,25 | 180 | 2,20 | 177,8 | 353,05 |
| **AU2** | 157,5 | 4,85 | 152,65 | 157,5 | 2,61 | 154,89 | 307,54 | 180 | 3,60 | 176,40 | 180 | 1,18 | 178,83 | 355,23 |
| **AU3** | 157,5 | 6,30 | 151,20 | 157,5 | 4,65 | 152,85 | 304,05 | 180 | 5,00 | 175,00 | 180 | 3,00 | 177,00 | 352,00 |
| **SU1** | 157,5 | 5,15 | 152,35 | 157,5 | 3,62 | 153,885 | 306,24 | 180 | 4,75 | 175,25 | 180 | 2,20 | 177,80 | 353,05 |
| **SU2** | 157,5 | 4,85 | 152,65 | 157,5 | 2,61 | 154,89 | 307,54 | 180 | 3,60 | 176,40 | 180 | 1,18 | 178,83 | 355,23 |
| **SU3** | 157,5 | 6,30 | 151,20 | 157,5 | 4,65 | 152,85 | 304,05 | 180 | 5,00 | 175,00 | 180 | 3,00 | 177,00 | 352,00 |
| **TOTAL** | 945,0 | 32,60 | 912,4 | 945 | 21,75 | 923,25 | 1835,65 | 1080 | 26,70 | 1053,3 | 1080 | 12,75 | 1067,25 | 2120,55 |

| | QUINCENA 7 | | | | | | | QUINCENA 8 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Semana 1 | | | Semana 2 | | | TOTAL AC QUINCENA 7 | Semana 1 | | | Semana 2 | | | TOTAL AC QUINCENA 8 |
| **Tratamiento** | **AA** | **AS** | **AC** | **AA** | **AS** | **AC** | | **AA** | **AS** | **AC** | **AA** | **AS** | **AC** | |
| **AU1** | 210 | 3,25 | 206,75 | 210 | 2,25 | 207,75 | 414,50 | 240 | 2,40 | 237,60 | 240 | 1,50 | 238,50 | 476,10 |
| **AU2** | 210 | 3,00 | 207,00 | 210 | 2,10 | 207,90 | 414,90 | 240 | 1,15 | 238,85 | 240 | 1,00 | 239,00 | 477,85 |
| **AU3** | 210 | 3,75 | 206,25 | 210 | 1,95 | 208,05 | 414,30 | 240 | 2,95 | 237,05 | 240 | 2,00 | 238,00 | 475,05 |
| **SU1** | 210 | 3,25 | 206,75 | 210 | 2,25 | 207,75 | 414,50 | 240 | 2,40 | 237,60 | 240 | 1,50 | 238,50 | 476,10 |
| **SU2** | 210 | 3,00 | 207,00 | 210 | 2,10 | 207,90 | 414,90 | 240 | 1,15 | 238,85 | 240 | 1,00 | 239,00 | 477,85 |
| **SU3** | 210 | 3,75 | 206,25 | 210 | 1,95 | 208,05 | 414,30 | 240 | 2,95 | 237,05 | 240 | 2,00 | 238,00 | 475,05 |
| **TOTAL** | 1260 | 20,00 | 1240,00 | 1260 | 12,60 | 1247,40 | 2487,40 | 1440 | 13,00 | 1427 | 1440 | 9,00 | 1431,00 | 2858,00 |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA EM ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

TESIS: "EVAVUACIÓN ECONÓMICA-PRODUCTIVA DE DOS ALTERNATIVAS ALIMENTICIAS UTILIZANDO UREA Y ANABOLIZANTE (REVALOR G.) EN LA ETAPA DE ACABADO DE TORETES, EN EL CANTÓN QUITO"

## Anexo 3. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL MARALFALFA EN MATERIA VERDE

| FUENTES DE VARIACIÓN | GL | SUMA DE CUADRADOS | CUADRADOS MEDIOS | F |
|---|---|---|---|---|
| REPTECIONES | 2 | 0,00 | 0,00 | ------ |
| TRATAMIENTOS | (5) | 192,58 | 38,52 | ------ |
| ANABÓLICOS | 1 | 0,00 | 0,00 | ------ |
| UREA | 2 | 192,58 | 96,29 | ------- |
| A x U | 2 | 0,00 | 0,00 | ------ |
| ERROR | 10 | 0,00 | 0,00 | |
| TOTAL | 17 | 192,58 | | |
| X (KG) | | 772,98 | | |
| C. V. (%) | | 0,00 | | |

## Anexo 4. ANÁLISIS VARIANCIA CONSUMO DE MARALFALFA EN MATERIA SECA

| FUENTES DE VARIACIÓN | GL | SUMA DE CUADRADOS | CUADRADOS MEDIOS | F |
|---|---|---|---|---|
| REPTECIONES | 2 | 0,00 | 0,00 | ------ |
| TRATAMIENTOS | (5) | 3,25 | 0,65 | ------- |
| ANABÓLICOS | 1 | 0,00 | 0,00 | ------- |
| UREA | 2 | 3,25 | 1,62 | ------- |
| A x U | 2 | 0,00 | 0,00 | ------- |
| ERROR | 10 | 0,00 | 0,00 | |
| TOTAL | 17 | 3,25 | | |
| X (KG) | | 99,99 | | |
| C. V. (%) | | 0,00 | | |

**Anexo 5: ANÁLISIS VARIANCIA PARA EL INCREMENTO DE PESO.**

| FUENTES DE VARIACIÓN | GL | SUMA DE CUADRADOS | CUADRADOS MEDIOS | F |
|---|---|---|---|---|
| **REPTECIONES** | 2 | 1024,95 | 512,47 | 2,43ns |
| **TRATAMIENTOS** | (5) | 1451,97 | 290,39 | 1,37ns |
| **ANABÓLICOS** | 1 | 0,04 | 0,04 | 0,00ns |
| **UREA** | 2 | 947,45 | 473,73 | 2,24ns |
| **A x U** | 2 | 504,48 | 252,24 | 1,19ns |
| **ERROR** | 10 | 2113,25 | 211,32 | |
| **TOTAL** | 17 | 4590,16 | | |
| **X (KG)** | | 77,48 | | |
| **C. V. (%)** | | 18,76 | | |

**Anexo 6: ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA EL EFECTO DE LA UREA SOBRE EL INCREMENTO DEL PESO TOTAL DE LOS TOROS BRAHMÁN.**

| FUENTES DE VARIACIÓN | GL | SUMA DE CUADRADOS | CUADRADO MEDIOS | F |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| **UREA** | 2 | 1025,30 | 512,65 | 12,13** |
| **ERROR** | 15 | 634,02 | 42,27 | |
| **TOTAL** | 17 | 1659,32 | | |
| **X (KG)** | | 77,49 | | |
| **C. V. (%)** | | 8,39 | | |

**Anexo 7: EFECTO DE LOS NIVELES DE UREA SOBRE EL INCREMENTO DEL PESO TOTAL DE LOS TOROS BRAHMÁN, PRUEBA DE DUNCAN AL 5%.**

| TRATAMIENTOS (UREA) | INCREMENTO TOTAL DE PESO | |
|---|---|---|
| **U 125** | 85,21 | a |
| **U 100** | 80,00 | a |
| **U 150** | 67,24 | b |

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

**FERIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS DONDE SE AQUIRIERON LOS ANIMALES PARA EL PROYECTO**

## LLEGADA DE LOS TOROS A LA FINCA ÑUCANCHI ASHPA

# PERÍODO DE ADAPTACIÓN DE LOS ANIMALES

## VACUNACIÓN, DESPARACITACIÓN, VITAMINIZACIÓN CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES

# INICIACIÓN DEL PROYECTO

## TIPOS DE PASTO OBJETO DE ESTE ESTUDIO

**PASTO MARALFALFA**

**PASTO BRACHIARIA**

**PASTOS BRACHIARIA**

**PASTO MARALFALFA**

## CONSTRUCCIÓN DE LOS TRES CORRALES PARA LA SEMI-ESTABULACIÓN

# MANEJO DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES

## PASTOREO LIBRE

## TRASLADO DE LOS ANIMALES A LOS RESPECTIVOS CORRALES

**TRASLADO DE LOS ANIMALES A LOS RESPECTIVOS CORRALES**

**CLASIFICACIÓN DE LOS ANIMALES EN EL CORRAL DE ACUERDO AL TRATAMIENTO**

# PROCESO DE PICADO DEL MARAFALFA

**ADMINISTRACIÓN DEL MARALFALFA, CON LA MELAZA Y LA UREA EN LOS DIFERENTES GRUPOS DE ESTUDIO**

# TOMA DE DATOS PARA LOS DIFERENTES REGISTROS

## VISITAS DEL DR. LENIN AGUIRRE DURANTE EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN

### TOMA DE DATOS DE ACUERDO AL METODO DE QUETELET

### TOMA DE DATOS DEL PESAJE DEL MARALFALFA

## PESAJE DEL PASTO MARALFALFA

## PERIODO DE ADAPTACIÓN DE LOS ANIMALES A LA MELAZA Y UREA

## AGUA FRESCA Y SAL MINERALIZADA A VOLUNTAD