



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
**Agropecuaria y de Recursos
Naturales Renovables**

Carrera de
**Medicina
Veterinaria y
Zootecnia**

TESIS DE GRADO

EVALUACIÓN DE LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA EN LA CEBA DE TORETES MESTIZOS CHAROLAIS AL SOGUEO, EN EL SUR DE LA AMAZONIA ECUATORIANA

Trabajo de tesis previo a la obtención del título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

AUTOR

Edison Rodrigo Saca Minga.

DIRECTOR.

Dr. Luis Antonio Aguirre Mendoza, Ph.D.

LOJA-ECUADOR
2021

CERTIFICACIÓN DE TESIS

Luis Antonio Aguirre Mendoza, PhD.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICO:

Haber revisado la presente tesis titulada: **“EVALUACIÓN DE LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA EN LA CEBA DE TORETES MESTIZOS CHAROLAIS AL SOGUEO, EN EL SUR DE LA AMAZONIA ECUATORIANA”**, realizada por el Señor Egresado: **Edison Rodrigo Saca Minga**, la misma que culminó dentro del cronograma aprobado, cumpliendo con todos los lineamientos establecidos en la reglamentación de la Universidad Nacional de Loja; por tanto, autorizo su presentación a fin de que se continúe con el trámite correspondiente.

Loja, 02 de agosto de 2021

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:

**LUIS ANTONIO
AGUIRRE**

MENDOZA

.....
Luis Antonio Aguirre Mendoza, PhD.

DIRECTOR DE TESIS.

CERTIFICACIÓN DE TRIBUNAL DE GRADO

Que el trabajo de tesis titulado: “EVALUACIÓN DE LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA EN LA CEBA DE TORETES MESTIZOS CHAROLAIS AL SOGUEO, EN EL SUR DE LA AMAZONIA ECUATORIANA”, de la autoría del Sr. Egresado EDISON RODRIGO SACA MINGA, previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**, ha incorporado las observaciones realizadas por el tribunal, en el momento de la calificación. Por lo que se autoriza la impresión del trabajo y la continuación de los trámites de graduación.

Loja, 10 de Noviembre de 2021



Firmado electrónicamente por:
DUBAL
ANTONIO

Dr. Dubal A. Jumbo J. Mg. Sc.
PRESIDENTE.



Firmado por
HERMOGENES RENE CHAMBA OCHOA
1102116678
EC

Dr. Hermógenes R. Chamba O. Mg.Sc.
VOCAL.



Firmado electrónicamente por:
MAURO IVAN
GUEVARA
PALACIOS

Ing. Mauro I. Guevara P. PhD.
VOCAL.

AUTORÍA

Yo, **Edison Rodrigo Saca Minga**, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

FIRMA:  Firmado electrónicamente por:
**EDISON
RODRIGO SACA
MINGA**

AUTOR: Edison Rodrigo Saca Minga

CÉDULA: 1104389984

FECHA: 15 de Noviembre del 2021

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, **Edison Rodrigo Saca Minga** declaro ser autor de la tesis titulada “**EVALUACIÓN DE LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA EN LA CEBÁ DE TORETES MESTIZOS CHAROLAIS AL SOGUEO, EN EL SUR DE LA AMAZONIA ECUATORIANA**”, como requisito para optar al grado de: Médico Veterinario y Zootecnista, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 15 días del mes de noviembre de dos mil veinte y uno, firma el autor.

Firma:  Firmado electrónicamente por:
**EDISON
RODRIGO SACA
MINGA**

Autor: Edison Rodrigo Saca Minga

Numero de cedula: 1104389984

Dirección: Calle 10 de Marzo y Av. Zamora, Cantón Yacuambi, Provincia de Zamora Chinchipe

Correo electrónico: saca_edison@hotmail.com

Celular: 0991885259

DATOS COMPLEMENTARIOS

DIRECTOR DE TESIS: PhD Luis Antonio Aguirre Mendoza

Tribunal de grado

Presidente del tribunal: Dr. Dubal Antonio Jumbo Jimbo Mg. Sc

Vocal de tribunal: Dr. Hermógenes Rene Chamba Mg. Sc

Vocal del tribunal: PhD Mauro Iván Guevara Palacios

AGRADECIMIENTO

En primera instancia quiero agradecer a Dios por ser mi guía espiritual, a la prestigiosa Universidad Nacional de Loja, a la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables y a la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por acogerme en su seno y propiciar mi formación profesional.

A los docentes de la Carrera, por darme la oportunidad en formarme como profesional que me brindaron lo mejor de sus conocimientos y experiencias con su aporte profesional, ético y humano y en forma especial expreso mi gratitud al Dr. Luis Aguirre, Ph.D. quien brindo su dedicación y tiempo en la dirección del presente trabajo investigativo.

También agradezco a mis familiares quienes son los promotores de mis sueños por la confianza y apoyo brindado en cada momento, además de sus valiosos consejos e innumerables sacrificios realizados que han sido parte primordial de esta etapa formativa y principal fuente de apoyo, confianza y amor para finalizar este arduo proceso.

Edison Rodrigo Saca Minga

DEDICATORIA

Al finalizar mis estudios dedico el presente trabajo primeramente a Dios por brindarme salud y fuerza para realizar la investigación y culminar con éxito.

A mis queridos padres Luis Valentín y María Petrona quienes son el pilar fundamental en la vida, con su guía y apoyo incondicional he llegado a cumplir uno de mis mayores anhelos ser un profesional, por toda esa confianza depositada en mi este triunfo es para ellos.

A mi hermano Nixon Valentín quien estuvo ahí en cada momento brindándome su confianza y apoyo absoluto, siendo el impulso para seguir en adelante con ganas de superación.

A mis familiares, maestros, compañeros y amigos que gracias a su apoyo estoy cumpliendo una de mis metas.

Edison Rodrigo

INDICE GENERAL

Contenido	Pág.
PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN DE TESIS.....	II
CERTIFICACIÓN DE TRIBUNAL DE GRADO.....	III
AUTORÍA	IV
CARTA DE AUTORIZACIÓN	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
DEDICATORIA.....	VII
INDICE GENERAL.....	VIII
ÍNDICE DE CUADROS.....	XI
INDICE DE FIGURAS	XII
TITULO.....	XIII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT	XV
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISION DE LA LITERATURA.....	3
2.1. BOVINOS DE CARNE.....	3
2.2. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.....	4
2.2.1 Sistema Extensivo	4
2.2.2 Sistema Semi-intensivo.....	4
2.2.3 sistema Intensivo.....	4
2.3. SISTEMAS DE PASTOREO	5
2.3.1 Sistema de pastoreo continuo.....	5
2.3.2 Sistemas de pastoreo rotacional simple.....	5
2.3.3 Sistema de pastoreo rotacional intensivo	5
2.3.4. Pastoreo al sogueo.....	5
2.3.5. Sistema de pastoreo alterno.....	6
2.3.5. Sistema de pastoreo en franjas	7

2.3.5. Sistema de pastoreo de cortes	7
2.4. ESPECIES FORRAJERAS PREDOMINANTES.....	8
2.4.1. Pasto Gramalote (<i>Axonopus scoparius</i>)	8
2.5. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DEL GANADO DE CARNE.....	9
2.5.1. Requerimientos Nutricionales	9
2.5.2 Fibra	10
2.5.3 Energía	10
2.5.4 Proteína	11
2.5.5. Lípidos.....	11
2.5.6. Minerales.....	11
2.5.7. Vitaminas	12
2.5.8 Agua	12
2.6. INSUMOS PARA LA SUPLEMENTACIÓN	13
2.6.1. Maíz.....	13
2.6.2. Palmiste	13
2.6.3. Pasta de Soya.....	14
2.6.4. Melaza	15
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
3.1 MATERIALES	16
3.1.1 Materiales de campo	16
3.1.2 Materiales de oficina.	16
3.2.1 Ubicación	16
3.2.2 Unidades experimentales	16
3.2.3 Elaboración de la dieta experimental.....	17
3.2.4. Descripción de los tratamientos.	17
3.2.5 diseño experimental	18
3.2.6 Variables de estudio.....	18
3.2.7 Toma y registro de datos.....	18
3.2.8 Análisis estadístico	20
3.2.9 Manejo	20
3.2.10 Consideraciones éticas	21
4. RESULTADOS	22
4.1. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL PASTO Y SUPLEMENTO	22

4.2 CONSUMO DE ALIMENTO	22
4.3. INCREMENTO DE PESO	23
4.3.1. Peso promedio quincenal	23
4.3.2. Incremento de Peso Promedio Quincenal	24
4.3.3. Incremento de peso total individual	25
4.5. RENTABILIDAD Y BENEFICIO COSTO.....	27
4.5.1 Costo de producción.....	27
5. DISCUSIÓN.....	30
6. CONCLUSIONES.....	33
7. RECOMENDACIONES	34
8. BIBLIOGRAFIA	35
9. ANEXOS.....	37

ÍNDICE DE CUADROS.

Contenido	Pág.
Cuadro 1. Rendimiento de Materia Seca, Proteína Cruda, Fosforo y Digestibilidad <i>in vitro</i> , en cuatro frecuencias de cortes de <i>axonopus scoparius</i>	9
Cuadro 2. Requerimiento nutricional de novillos según el peso.....	10
Cuadro 3. Composición química del maíz.	13
Cuadro 4. Características Nutricionales del Palmiste	14
Cuadro 5. Características Nutricionales de la Torta de Soya.	14
Cuadro 6. Formulación de la racione experimental.	17
Cuadro 7. Composición química de la ración experimental y el pasto gramalote (%). 22	
Cuadro 8. Consumo de alimento quincenal en base a MS, en el engorde de toretes en pastoreo al sogueo con una ración suplementaria (Kg).....	22
Cuadro 9. Peso promedio quincenal, en el engorde de toretes en pastoreo al sogueo con una ración suplementaria (Kg).	23
Cuadro 10. Incremento de peso quincenal, en el engorde de toretes en pastoreo al sogueo con una ración suplementaria (kg).	24
Cuadro 11. Incremento de peso total individual, en el engorde de toretes en pastoreo al sogueo con una ración suplementaria y un testigo (kg).....	25
Cuadro 12. Conversión alimenticia en base al consumo de MS, en engorde de toretes en pastoreo al sogueo con una ración suplementaria.....	26
Cuadro 13. Ingreso de la venta de los toretes en dólares.	28
Cuadro 14. Costos, ingresos, rentabilidad y beneficio/costo, en el engorde de toretes en pastoreo al sogueo con dos raciones suplementarias (\$).	29

INDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Figura 1. Curvas de crecimiento en el engorde de toretes charoláis mestizos en pastoreo al sogueo con una ración suplementaria y un testigo (kg).....	24

**“EVALUACIÓN DE LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA EN
LA CEBA DE TORETES MESTIZOS CHAROLAIS AL SOGUEO,
EN EL SUR DE LA AMAZONIA ECUATORIANA”.**

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el propósito de evaluar el efecto de la suplementación alimenticia en la ceba de toretes en sistema de pastoreo al sogueo. El ensayo duró 90 días, se utilizaron 12 toretes Charolais mestizos de 12 a 18 meses de edad y un peso promedio de 397,4 kg; distribuidos en dos grupos experimentales de seis animales cada uno, mediante diseño de bloques al azar. Los tratamientos fueron: T1 suplemento con el 15 % de proteína cruda (maíz, palmiste, soya, melaza y sales minerales) y T2 testigo únicamente pastoreo. Se estudiaron las siguientes variables: composición bromatológica del pasto y el suplemento, consumo alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rentabilidad y relación beneficio costo; se realizó análisis de varianza y prueba de Tukey en cada una de las variables. Los resultados demuestran apreciable contenido de proteína cruda (PC) de los pastos gramalote blanco y morado (*Axonopus scoparius*) con un promedio de 11,88 %; aunque el contenido de fibra cruda (FC) fue elevado; la ración suplementaria presentó 79,35 % de MS, 14,85 % de PC y 15,75 % de FC. El tratamiento uno (con suplemento) registró mayor consumo de materia seca ($p \leq 0,001$) con 13,4 kg por día, mayor ganancia de peso (946 g) y mejor conversión alimenticia (14,4 kg), ($p \leq 0,001$); mientras que los indicadores económicos fueron aceptables en los dos grupos experimentales. Se concluye que la suplementación alimenticia mejora los indicadores técnicos y económicos en la ganadería de carne, mantenida en sistema de pastoreo al sogueo.

Palabras claves: ceba, pastoreo, suplemento, comportamiento, productivo, rentabilidad.

ABSTRACT

The present work was carried out with the purpose of evaluating the effect of food supplementation on the fattening of young bulls in a rope grazing system. The trial lasted 90 days, 12 mestizo Charolais bulls from 12 to 18 months of age and an average weight of 397.4 kg were used; distributed in two experimental groups of six animals each, using a randomized block design. The treatments were: T1 supplement with 15% of crude protein (corn, palm kernel, soybeans, molasses and mineral salts) and T2 control only grazing. The following variables were studied: bromatological composition of the pasture and the supplement, feed consumption, weight gain, feed conversion, profitability and cost-benefit ratio; Analysis of variance and Tukey's test were performed on each of the variables. The results show appreciable crude protein (CP) content of the white and purple gramalot grasses (*Axonopus scoparius*) with an average of 11.88%; although the crude fiber content (FC) was high; the supplementary ration presented 79.35% DM, 14.85% PC and 15.75% F.C. Treatment one (with supplement) registered a higher consumption of dry matter ($p \leq 0.001$) with 13.4 kg day⁻¹; greater weight gain (946 g) and better feed conversion (14.4 kg), ($p \leq 0.001$); while the economic indicators were acceptable in the two experimental groups. It is concluded that food supplementation improves technical and economic indicators in beef cattle, maintained in a rope grazing system.

Keywords: fattening, grazing, supplement, behavior, productive, profitability

1. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, la ganadería de carne se desarrolla bajo sistemas convencionales extensivos, poco eficientes y con baja rentabilidad; en gran parte, debido a la mala calidad de las pasturas y a los altos costos de los insumos agropecuarios. Los sistemas actuales de producción agropecuaria deben ser eficientes, rentables y sostenibles, lo cual implica disponer de programas e infraestructura que permita cubrir los requerimientos de provisión de agua y alimentos, sanidad, genética adecuada, sistema de comercialización apropiado y una administración eficiente (Borja, 2012).

En el cantón Yacuambi de la provincia de Zamora Chinchipe, la ganadería bovina es una de las principales actividades económicas; sin embargo, los niveles de producción son muy bajos, debido al deficiente manejo de la nutrición y alimentación. En este sector la alimentación del ganado bovino, en su mayoría se realiza mediante sistema de pastoreo al sogueo, donde predomina el pasto Gramalote (*Axonopus scoparius*), Merqueron (*Pennisetum purpureum*) y en pocas cantidades la Brachiaria (*Brachiaria brizantha*), los cuales presentan bajo valor nutritivo que no permite satisfacer los requerimientos nutricionales de los animales; siendo necesario buscar alternativas que permitan mejorar la alimentación sin incrementar significativamente los costos de producción.

Por tanto la presente investigación se orientó al estudio del efecto de la suplementación alimenticia en la ceba de toretes mestizos Charolais en condiciones de pastoreo al sogueo, mediante la utilización de dietas a base de palmiste, soya, melaza y maíz que permita obtener animales de mayor peso en menor tiempo, lo cual permitió generar una alternativa viable para mejorar los indicadores productivos en sistemas de pastoreo al sogueo, que predominan en esta zona; y de esta manera mediante procesos de difusión de los resultados a nivel de los productores contribuir al aprovechamiento de los recursos forrajeros existentes.

Con estos antecedentes, en el presente trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar la composición bromatológica del pasto y la dieta experimental.

- Evaluar el efecto de dos raciones experimentales sobre los indicadores productivos, durante la etapa de engorde-finalización en toretes mestizos Charoláis.
- Determinar la rentabilidad y la relación beneficio/costo en el engorde de toretes al sogueo.

2. REVISION DE LA LITERATURA

2.1. BOVINOS DE CARNE

Los bovinos productores de carne tienen el cuerpo amplio y profundo, aspecto compacto, corto y forma paralelepípedo. Extremidades cortas y aplomadas con abundantes masas musculares, piel fina, suelta, elástica, plegable y tacto suave, pelo fino y sedoso (Borja, 2012).

Entre las características generales del ganado vacuno se encuentran las siguientes:

- Cuerpo amplio.
- Aspecto compacto con abundante masa corporal.
- Extremidades aplomadas y cortas.
- Piel fina y elástica.
- Pelo fino y sedoso (Hidalgo, 2017).

La fase de engorde del ganado vacuno presenta diversas modalidades. El origen de los animales, edad al destete, raza, condiciones de manejo o circunstancias socioeconómicas, son entre otros los factores que condicionan esta etapa final en la vida del animal. Sin embargo, el factor más relevante es la alimentación, que en ocasiones puede representar hasta el 90% de los costos totales. Por ello su optimización ha sido y es objeto de una atención especial por parte de los técnicos, ganaderos, investigadores y economistas. Para el manejo adecuado del hato bovino de carne se hace necesario tener grupos homogéneos por edad, estado fisiológico y desarrollo; lo que permite una menor competencia por espacio y alimentación (Hidalgo, 2017).

2.1.1 Raza Charoláis

Tiene una capa blanca o crema uniforme. Los cuernos son cortos. Los animales son grandes (145 cm y 1000 a 1400 kg para los machos y 140 cm y 710 a 900 kg para las hembras). Es una antigua raza de uso múltiple, convertida en una raza de carne. Es una raza que tiene una muy buena conformación cárnica. Es apreciada por la calidad de su carne, de bajo contenido en grasa derivado de su pasado como raza de trabajo. Para promover las cualidades de la raza, los profesionales promueven, desde hace más de un siglo, concursos donde los animales son clasificados por los expertos (Ruiz, 2017).

2.2. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

La alimentación racional de los bovinos consiste en promover los mejores forrajes utilizados de manera eficaz en la alimentación de los rumiantes. La producción del ganado de carne, ya sea en forma extensiva, con pasturas mejoradas o en lotes de engorda, es más económica cuando los forrajes son utilizados de manera más eficaz (Romero, 2016).

2.2.1 Sistema Extensivo

En este sistema consiste en mantener los animales en libre pastoreo, los costos son inferiores a los otros sistemas, menciona que el manejo consiste en el pastoreo con el consiguiente aporte de nutrientes al suelo a través de las deyecciones de los animales habiendo un aumento de la materia orgánica en el suelo, el hato permanece junto, los animales seleccionan el pasto habiendo un incremento de malezas lo que puede ocasionar deterioro del potrero.

2.2.2 Sistema Semi-intensivo

Este sistema consiste en combinar el sistema extensivo y sistema intensivo, haciendo pastorear a los animales por unas horas y encerrando a los animales por las demás horas del día, el objetivo de la suplementación con concentrados, así como las cantidades y tipo de concentrado que se utilizan dependen, en gran medida de la relación de precio de los mismos con el producto final, este sistema es bastante utilizado en ganadería de leche.

2.2.3 sistema Intensivo

En este sistema el crecimiento del ganado es rápido, se realiza un destete temprano de toretes estando los animales listos ya para su venta en 14 a 15 meses con una alimentación a base de raciones balanceadas especialmente preparadas. El sistema intensivo en bovinos es un sistema donde se pretende una mayor producción y mejor calidad de la carne en el menor tiempo posible.

El éxito de la estabulación o cebadero moderno depende de un buen manejo, un clima favorable y estar relativamente libre de eventos desafortunados como enfermedades epidémicas o aumentos inesperados de costes (por ejemplo, alimento) o descensos en el precio recibido por el producto final. Las tecnologías transitaron desde la estabulación total o parcial, con el uso de suplementos proteicos (Romero, 2016).

2.3. SISTEMAS DE PASTOREO

El manejo de pasturas tiene como objetivo en la producción de forraje, permitir la renovación de las reservas de las plantas para mantener su vigor y lograr la máxima productividad en el mediano y largo plazo. El conocimiento de los principios del crecimiento de las plantas en las praderas es fundamental para un manejo apropiado del pastoreo. Entre los sistemas de pastoreo se encuentran los siguientes:

2.3.1 Sistema de pastoreo continuo

En este caso, el ganado no tiene restricciones para el pastoreo de la pradera completa a través de la estación de utilización. Entre las principales ventajas se encuentran, que requieren poco manejo las pasturas y los costos de capital son mínimos. Sin embargo, las desventajas son menores producciones y calidad nutricional del forraje, menor carga animal, pastoreo y distribución de excretas poco uniforme (Altafuya & Chong, 2015).

2.3.2 Sistemas de pastoreo rotacional simple

En este sistema se pastorea un potrero a la vez para permitir el descanso de los demás. Las desventajas son mayores costos por cercos y abrevaderos, mientras que las ventajas son mayor producción y mejor condición de la pradera, superior distribución del pastoreo y excretas del ganado, así como reducción de las necesidades de alimentos complementarios para la nutrición del ganado (Altafuya & Chong, 2015).

2.3.3 Sistema de pastoreo rotacional intensivo

En este sistema se tienen más potreros y el ganado se mueve con mayor frecuencia en base al crecimiento y utilización del forraje. Con este sistema se obtiene la mayor producción de forraje por unidad de superficie, se puede tener una carga animal mayor, pastoreo y distribución de excretas más uniforme y menos problemas de maleza. Este sistema requiere más monitoreo del forraje disponible y costos mayores por cercas y abrevaderos (Altafuya & Chong, 2015).

2.3.4. Pastoreo al sogueo

Este sistema de pastoreo consiste en mantener sujeto al animal con una cuerda alrededor de tres metros de largo. De este modo, el ganado va consumiendo el forraje de forma gradual y controlada. Para garantizar el suministro adecuado de forraje, se cambia

de sitio a los animales dos veces por día, lo que obliga a una atención regular por parte del cuidador.

Los aspectos negativos que se mencionan con mayor frecuencia, son la elevada mortalidad por accidente (enredo con la cuerda), el mayor requerimiento de mano de obra y la prolongada exposición de los animales a las variaciones climática lo que, posiblemente, provoca desbalances fisiológicos (Cajamarca, 2016).

Ventajas

- Los animales no son selectivos para consumir el pasto, por tanto, se obtiene mayor carga animal.
- Disminución del sobrepastoreo, de la compactación y destrucción del suelo, por no existir agrupamiento de los animales.
- No requiere inversión económica para construir cercas.
- El productor tiene un permanente contacto con los animales, lo que favorece el control oportuno de problemas de orden sanitario, reproductivo o de accidentes.
- Con este sistema los animales son más dóciles al momento de realizar cualquier tipo de manejo (Cajamarca, 2016).

Desventajas

Requerimientos de mayor mano de obra para el manejo del ganado y además, la mortalidad mayor por accidentes (Cajamarca, 2016).

2.3.5. Sistema de pastoreo alterno

El Pastoreo Alaterno es un sistema muy parecido al Pastoreo Continuo, pero en cuanto al manejo presenta algunas modificaciones. En este sistema los animales se encuentran en un área delimitada y dividida perimetralmente en dos potreros en donde pastorean continuamente alrededor de 5 – 6 meses balanceando la producción de forraje y su máxima utilización.

Se podría decir que es el sistema de pastoreo más sencillo que existe en comparación con los demás, ya que el potrero se divide en dos partes iguales en las cuales el mismo grupo de animales pastorea; mientras un potrero está ocupado el otro descansa.

2.3.5. Sistema de pastoreo en franjas

Es una variación del Pastoreo Rotacional y consiste en dar a cada animal por día o por periodos menores una franja de potrero suficiente para su alimentación mediante el uso de cerca eléctrica. Se podría decir que es el mismo pastoreo rotacional pero intensificado con ayuda de la cerca eléctrica.

Es de suma importancia realizar cálculos que sean precisos antes de determinar el consumo animal y la franja a utilizar. Pueden ser franjas para uno o más días desde (1 hasta 5).

Los animales una vez al día detrás del alambre eléctrico reciben una ración de pasto, y que puede ser transportado rápidamente a su próxima posición. Básicamente consiste en desplazar todos los días o dos veces al día los animales, a través de la pradera. Lo que disminuye las pérdidas de forraje considerablemente y el tamaño de la parcela.

2.3.5. Sistema de pastoreo de cortes

Emplear pastos de corte, implica realizar un uso intensivo del mismo, minimizando el desperdicio de forraje, ya que no se presentase el pisoteo, el gasto de energía durante el pastoreo se evita de alguna forma, se disminuye la selectividad por parte del animal que por lo general deja un considerable residuo en los potreros.

Hoy por hoy el uso intensivo no se debe relacionar solamente con el número de animales por hectárea de cultivo, con la inversión en maquinaria y con el gasto en mano de obra, sino más bien, considerarla como una herramienta para incrementar la producción de los animales que se dispongan con el menor costo, tomando en cuenta además, la disminución de los riesgos inherentes al clima y al mantenimiento de la capacidad productiva de los potreros y de los pastos para corte (Cajamarca, 2016).

2.4. ESPECIES FORRAJERAS PREDOMINANTES

2.4.1. Pasto Gramalote (*Axonopus scoparius*)

Características botánicas

El pasto gramalote, también conocido como imperial, es una gramínea originaria de América del Sur (Ecuador o Colombia). Es una planta perenne, de crecimiento erecto, tallos achatados, frondosos y suculentos con abundante agua, las hojas son largas, lanceoladas de 40 a 60 cm y de 20 a 30 mm de ancho; en el extremo del tallo aparece la inflorescencia en forma de panícula de 15 a 20 cm de largo, muy parecida a la del pasto “micay”, pero con el raquis más alargado y con mayor número de espiguillas.

Adaptación

Crece bien en zonas comprendidas entre 600 y 2200 msnm, pero puede encontrarse en zonas bajas donde la temperatura no es muy alta. Se adapta bien a suelos pobres, con buen drenaje. Sus mejores rendimientos se obtienen en lugares donde las precipitaciones van de 1000 a 3500 mm anuales. Se encuentra presente en la selva alta de las provincias del Napo, Pastaza, Moro Santiago y Zamora Chinchipe de la Región Amazónica, donde predomina en más del 90% de las áreas establecidas de pastizales.

Resistencia a plagas y enfermedades

Por su forma de crecimiento, produce un medio propicio para ser atacada por el 'salivazo', el cual y dependiendo de su grado de incidencia puede afectar la producción de forraje. En relación a la presencia de enfermedades, se ha podido observar recientemente pudriciones en la raíz y tallos causada por un hongo *Fusarium sp.*, el mismo que a la actualidad no ha producido graves perjuicios a la especie.

Valor nutritivo

Esta especie tiene buena aceptación por parte del ganado y en especial en estado tierno, pues su valor nutritivo depende de su estado de crecimiento; a menor edad muestra los valores más altos de proteína cruda, fósforo y digestibilidad *in vitro* de la materia seca; sin embargo, aún a las 12 semanas, mantiene su contenido nutritivo. En la Amazonía su aprovechamiento se suele realizar meses después del último pastoreo, por lo cual su valor

nutritivo es bajo, y las eficiencias productivas también presentan esta tendencia; debido a esto los animales requieren de mayor tiempo para salir al mercado.

Siembra

La forma más generalizada de establecimiento es por material vegetativo (tallo o cepas) a distancia de 0,5 a 1,0 m en cuadro; los tallos deberán estar bien maduros y colocados en forma extendida en el suelo y ser cubiertos completamente. Con las distancias de siembras anotadas se puede obtener un establecimiento rápido y la pradera estará lista para el primer pastoreo a los 10 meses.

El uso de semilla sexual no está generalizada en la zona, debido a que el gramalote produce muy poca semilla fértil; por lo que no se aconseja realizar su propagación por éste medio (Gonzalez, Anzulez, Vera, & Riera, 2016).

Cuadro 1. Rendimiento de Materia Seca, Proteína Cruda, Fosforo y Digestibilidad *in vitro*, en cuatro frecuencias de cortes de *axonopus scoparius*.

Variable	Frecuencia de cortes (Semanas)			
	3	6	9	12
Materia seca Kg/ha/año	20,892	23,304	26,534	28,632
Proteína Cruda, %	18,8	9,4	9,0	6,5
Fosforo, %	0,24	0,18	0,18	0,16
Digestibilidad in vitro %	58,53	54,28	52,92	51,46

Fuente. (Gonzalez, Anzulez, Vera, & Riera, 2016)

2.5. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DEL GANADO DE CARNE

2.5.1. Requerimientos Nutricionales

Las necesidades nutricionales de los animales proceden de dos tipos de procesos fundamentales dependiendo del mantenimiento de las funciones vitales y la síntesis de producciones ya que puede para carne, leche, gestación, etc. Como todo rumiante, los bovinos son animales forrajeros por naturaleza, esto quiere decir que las pasturas o forrajes son los alimentos con los que cubren todas sus necesidades

El ganado de carne necesita ciertos nutrientes en la ración diaria, con todos los elementos necesarios, como fuentes adecuadas de agua, carbohidratos, proteínas, energía, minerales, vitaminas y aditivos que conllevan a acelerar los procesos de digestión-asimilación por parte de la fisiología propia del animal.

En producción animal en general, el macro nutriente más limitante, el más demandado es la energía, la que es provista preferentemente por los concentrados (Romero, 2016).

Cuadro 2. Requerimiento nutricional de novillos según el peso.

Peso vivo Kg.	Materia seca (Kg)	Proteína bruta (%)	Proteína bruta (Kg)
136	4.13	12.9	0.54
182	5.13	11.4	0.59
227	6.08	10.4	0.64
272	6.95	9.7	0.68
318	7.81	9.2	0.72
363	8.63	8.8	0.76
409	9.44	8.5	0.80
454	10.22	8.2	0.84

Fuente: (Chalan, 2016)

2.5.2 Fibra

Es la parte de la alimentación más importante, tanto en volumen como en aporte de nutrientes. Es uno de los componentes básicos para que la digestión de los bovinos marche bien (Ruiz, 2017).

2.5.3 Energía

La energía es un elemento básico en la alimentación del ganado bovino y en especial en el proceso de engorde del mismo, junto con proteínas, materia seca, minerales y vitaminas. Por ejemplo se estima que un macho de 400 Kg. de peso requiere 15.1 Mcal de ED por día para una ganancia de peso diaria de un kilo, la cual puede ser suplida en un 90% con 20 kilos de caña de azúcar integral, el resto se completa con pasto de corta en estabulación o pasto de piso en semiestabulación y plantas con alto contenido de proteína (Coca, 2012).

Un bovino necesita energía para el mantenimiento y ganancia de peso corporal, y puede obtener su energía de varias fuentes, desde almidones hasta fibra (celulosa), la relación energía: proteína debe mantenerse en una proporción óptima para lograr una máxima eficiencia económica y nutricional (Apolo, 2016).

2.5.4 Proteína

Las necesidades proteicas se calculan de forma factorial, considerando mantenimiento, crecimiento, gestación y lactancia se determinan en gramos proteína metabolizable (PM). En el rumiante el aporte de PM tiene dos orígenes: la proteína microbiana sintetizada en el rumen y la proteína de origen alimentario. La síntesis de proteína microbiana depende de la disponibilidad de energía fermentable y proteína disponible en el rumen y de la eficiencia de síntesis de proteína microbiana (Benitez, 2019).

2.5.5. Lípidos

Las grasas tienen como objetivo aumentar la concentración energética de la ración; sin embargo, su utilización presenta los siguientes inconvenientes. Afectan la digestibilidad de la fibra. Estos efectos son mayores en los insaturados y sus efectos pueden limitarse si forman parte de semillas enteras y/o están protegidos de la acción ruminal (grasas inertes). La suplementación excesiva de grasa (independientemente del tipo) en la ración del vacuno resulta en una reducción de 0,1 a 0,3 unidades de porcentaje la proteína en leche (Benitez, 2019).

2.5.6. Minerales

Los requerimientos de minerales para los rumiantes dependen del tipo y nivel de producción, edad de los animales, nivel y forma química del elemento, interrelación con otros minerales, raza y adaptación del animal al suplemento (Vanegas, 2013).

Son indispensables para obtener buenas ganancias de peso en los novillos. Se recomienda tenerlos siempre a disposición de los animales o sea a libre consumo. Son nutrientes necesarios para el mantenimiento de la vida. En bovinos se conocen cerca de 15 elementos minerales divididos en dos categorías:

Macrominerales: calcio, fosforo, cloro, sodio, magnesio, potasio, azufre.

Microelementos: selenio, hierro, cobre, manganeso, yodo, zinc, cobalto, molibdeno.

Los forrajes son deficientes en algunos minerales, por lo cual es necesario suministrar mezclas minerales balanceadas. Para elaborar un suplemento mineral de buena calidad por ejemplo se mezcla 1 parte de pre mezcla mineral, 2 partes de harina de hueso y 2 partes de sal común y esta mezcla se ofrece a libre consumo al ganado (Ruiz, 2017).

2.5.7. Vitaminas

Los requerimientos de vitaminas para los bovinos, las vitaminas A, D y E son las más importantes. Otras vitaminas como la B y la K suelen ser sintetizadas por las bacterias del rumen durante la digestión. El vacuno tiene reserva de vitamina A, formada a base de la provitamina A o B-caroteno presente en los pastos y forrajes verdes.

El animal expuesto al sol o por el consumo de alimentos expuestos al sol se provee de vitamina D y la almacena como reserva. El requerimiento en vitamina A de los vacunos es alto. Cuando pasa mucho tiempo consumiendo alimento seco, concentrado o rastrojos, por sequías prolongadas, el animal empieza a lagrimear, se le inflama la conjuntiva ocular y termina con ceguera

El tratamiento es administrar vitamina A vía intramuscular o en la ración para fortalecimiento de los epitelios de las vías respiratorias, oculares y digestivos (Romero, 2016).

2.5.8 Agua

El agua, aunque no se considera un nutriente, se precisa para la regulación de la temperatura corporal, así como para el crecimiento, reproducción, lactación, digestión, metabolismo, excreción, hidrólisis, de nutrientes, transporte de nutrientes y desechos del cuerpo y para la lubricación de las articulaciones, además de muchas otras funciones. Una restricción en la ingesta de agua es perjudicial para el rendimiento.

Después del aire, el agua es el insumo más indispensable para la vida. Normalmente se olvida que la composición corporal del bovino tiene más de un 50% de agua y que hay tejidos que tienen el 90% de agua; que el crecimiento del ternero y, por lo tanto, su ganancia de peso, es función directa del suministro de agua; que el organismo animal puede perder 100% de su grasa y sobrevivir; que puede perder el 50% de sus proteínas y sobrevive, pero si pierde 10% de su agua, se muere. No es suficiente tener

agua en las pasturas, sino que es importante la forma como se les ofrece el agua a los animales, porque los problemas de jerarquía, pueden determinar un acceso limitado de los subordinados al agua. Las fuentes de agua para el ganado son los arroyos, lagos, ríos, manantiales, etc (Apolo, 2016).

2.6. INSUMOS PARA LA SUPLEMENTACIÓN

2.6.1. Maíz

El grano de maíz es el ingrediente más utilizado como suplemento energético en la alimentación del ganado bovino. Por ser su uso tan frecuente y extendido, la ciencia ha generado una importante cantidad de información básica y aplicada en relación al manejo del Grano de Maíz (GM) “en distintas situaciones de alimentación” (Hidalgo, 2017).

Cuadro 3. Composición química del maíz.

Presentación	MS %	ED (Mcal/Kg)	EM (Mcal/Kg)	TND %	PC %	FC %	Ca %	P %
Grano	89	3,88	3,47	88	10	2	0,03	0,31
Grano Quebrado	89	3,53	3,11	80	10	2	0,03	0,31
Ensilado	35	3,08	2,67	70	8	24	0,27	0,2
Planta henificada	82	2,86	2,44	65	8,9	26	0,43	0,23

Fuente. (Hidalgo, 2017)

2.6.2. Palmiste

La harina de palmiste es el residuo de la extracción del aceite de la semilla de la palma africana (*Elaeis guineensis*) que se cultiva en zonas tropicales. Del prensado de la pulpa carnosa del fruto de la palma se obtiene también aceite (aceite de palma) que es mucho más abundante y el que normalmente se comercializa para piensos, contiene entre un 8 y un 10% de grasa. En otros países también se comercializa harina de extracción con solventes, con un valor proteico algo superior y menor riesgo de enranciamiento, pero un valor energético más bajo (alrededor de un 10% en rumiantes).

En ambos casos se trata de ingredientes con un valor nutritivo muy variable, en función del tipo y condiciones de procesado y de la cantidad de fibra que se extrae o se mezcla con el producto final.

El contenido en proteína bruta es superior al de los granos de cereales (alrededor del 15%). La digestibilidad de la proteína en rumiantes es aceptable (75%). La degradabilidad en el rumen es relativamente baja (40%) (FEDNA, 2015).

Cuadro 4. Características Nutricionales del Palmiste.

Nutrientes	Contenido (%)
Humedad	12
Proteína Bruta	16
Grasa Bruta	7
Fibra Bruta	18
Cenizas	5

Fuente. (Hidalgo, 2017)

2.6.3. Pasta de Soya

El haba de soja es una excelente fuente de energía y proteína, en particular lisina, conteniendo además cantidades importantes de otros nutrientes esenciales, tales como ácido linoleico y colina, cuya disponibilidad es además alta. A menudo, el haba procesada se descascarilla parcialmente para elevar su valor nutritivo en piensos de lechones y pollitos de primera edad. La harina de soja de alta proteína (47-48% PB) se obtiene tras un proceso de extracción de la grasa del haba con disolvente. Las harinas de soja estandar (44% PB) resultan de la inclusión parcial de cascarilla en las harinas de alta proteína (FEDNA, 2015).

Cuadro 5. Características Nutricionales de la Torta de Soya.

Nutrientes	Contenido (%)
Humedad	8,8
Proteína Bruta	43,7
Grasa	2,0
Fibra Bruta	3,5
Cenizas	6,4
Energía	3,460 Kcal/Kg

Fuente: (FEDNA, 2015)

2.6.4. Melaza

La melaza más utilizada en la alimentación animal en general y, especialmente, en el ganado vacuno en particular. La melaza de caña es un suplemento energético excelente en bovinos, por tres razones básicas, que son su costo, la liberación rápida de energía y el radical carbono que se liga a las proteínas microorgánicas, que al pasar al intestino se consumen.

La melaza se puede utilizar en un 5 a 10 % cuando se emplee como aglutinante y el nivel más adecuado es cercano al 20% dando como resultado mayores incrementos de peso y mejores conversiones alimenticias (Romero, 2016).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 Materiales de campo

- 12 toretes charoláis mestizos.
- Potreros
- Cinta bovinométrica.
- Botas.
- Comederos.
- Melaza.
- Maíz.
- Palmiste.
- Torta de soya.
- Sogas.
- Libreta de campo.

3.1.2 Materiales de oficina.

- Computadora.
- Impresora.
- Papel.

3.2 METODOS.

3.2.1 Ubicación

La presente investigación se realizó en la finca “Marianita”, ubicada en la parroquia 28 de Mayo del cantón Yacuambi, provincia de Zamora Chinchipe. Las características climáticas de la zona son: altitud de 1277 msnm, temperatura media de 19°C, humedad relativa 59%, el clima es templado húmedo.

3.2.2 Unidades experimentales

Se utilizó 12 toretes charoláis mestizos, con una edad aproximada de 18 meses y un peso promedio de 397,4 kg. Se conformaron dos grupos de 6 animales cada uno. Cada

animal constituyo una unidad experimental, que fueron identificados con un arete de plástico en su oreja.

3.2.3 Elaboración de la dieta experimental

Mediante el método del tanteo se formuló la dieta experimental, que se detallas en el cuadro 6.

Cuadro 6. Formulación de la ración experimental

Insumos	Cantidad (kg)
Maíz	50,0
Palmiste	35,0
Soya	10,0
Urea	1,3
Melaza	3,0
Sulfato de sodio	0,2
Sales minerales	0,5
TOTAL	100

3.2.4. Descripción de los tratamientos.

Tratamiento 1

Consistió en el suministro de una dieta suplementaria a un grupo de seis toretes Charoláis mestizos mantenidos en sistema de pastoreo al sogueo.

Tratamiento 2

Consistió en la alimentación únicamente con forraje gramalote a un grupo de seis toretes Charoláis mestizos mantenidos en sistema de pastoreo al sogueo, que sirvió como testigo.

3.2.5 diseño experimental

Se utilizó el diseño completamente aleatorizado con dos tratamientos y 6 repeticiones, con el siguiente modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

En donde:

μ = media general

T_i = efecto proveniente de los tratamientos

$i = 1 \dots t$ (número de tratamientos)

$j = 1 \dots r$ (número de repeticiones)

ε_{ij} = Error experimental

3.2.6 Variables de estudio

- Análisis bromatológico del pasto y la ración
- Consumo alimento
- Ganancia de peso
- Conversión alimenticia
- Rentabilidad (relación beneficio costo)

3.2.7 Toma y registro de datos

Composición química de las raciones experimentales

Se realizó el análisis químico proximal de la ración experimental y pastos, teniendo en cuenta las siguientes determinaciones:

- Humedad
- Materia Seca (MS),
- Cenizas,
- Fibra Cruda (FC),
- Proteína Cruda (PC)

Consumo de alimento

Se procedió a pesar y registrar diariamente la cantidad de la ración suministrada y para determinar el consumo real se restó el alimento sobrante o desperdiciado.

$$C.A = AS - AR$$

CA = Consumo de alimento.

AS = Alimento suministrado

AR = Alimento sobrado o desperdiciado

Incremento de peso

Se tomó y registro el peso individual de todos los toretes al inicio del ensayo y luego quincenalmente el mismo día y hora y con los animales en ayunas, para lo cual se utilizó una cinta bovinométrica. El incremento de peso se calculó con las siguiente formula:

$$\Delta P = P_F - P_I$$

ΔP = Incremento de peso

P_F = Peso final

P_I = Peso inicial

Conversión alimenticia

Se relacionó el consumo de alimento y el incremento de peso registrado quincenalmente, para lo cual se utilizó la siguiente formula:

$$CA = \frac{\text{Consumo quincenal}}{\Delta P \text{ quincenal}}$$

CA = Conversión alimenticia

ΔP = Incremento de peso

Rentabilidad y relación beneficio/costo

Se utilizó una relación entre los ingresos y los costos generados en el proyecto, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$R = \frac{IN}{CT} * 100$$

R = Rentabilidad

IN = Ingresos netos

CT = Costos totales

La relación beneficio costo (B/C), indica el retorno en dinero obtenido por cada unidad monetaria invertida durante la vida útil del proyecto. Se basa en el “valor presente” y consiste en dividir el valor presente de los ingresos para el valor presente de los egresos, es decir:

$$B/C = \frac{VPi}{VPe}$$

B/C = Relación beneficio/costo

VPi = Valor presente de los ingresos

VPe = Valor presente de los egresos

3.2.8 Análisis estadístico

Se realizó el análisis de varianza de cada una de las variables en estudio, mediante el diseño de bloques al azar y se aplicó la prueba de Tukey para la comparación entre los promedios.

3.2.9 Manejo

Previo al inicio del experimento los animales fueron desparasitados externa e internamente, además se les suministro vitaminas ADE3; luego fueron sometidos a un periodo de adaptación por un lapso de 7 días. Durante la fase experimental, los toretes se mantuvieron en un sistema de pastoreo al sogueo en potreros con pasto gramalote blanco

y morado (*Axonopus scoparius*). La dieta suplementaria se suministró un kilogramo en el día en comederos artesanales en la mañana y en la tarde.

3.2.10 Consideraciones éticas

En el presente estudio se realizó la aplicación de una dieta suplementaria cuya composición y forma de suministro no compromete la salud y el bienestar de los animales.

4. RESULTADOS

4.1. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL PASTO Y SUPLEMENTO

La composición bromatológica del pasto gramalote blanco y morado (*Axonopus scoparius*) y la ración suplementaria se presenta en el cuadro 7.

Cuadro 7. Composición bromatológica del pasto gramalote (blanco y morado) y la ración suplementaria (%).

Muestras	MS	Cz	PC	FC
Gramalote blanco (<i>A. scoparius</i>)	18,74	6,48	11,56	34,74
Gramalote morado (<i>A. scoparius</i>)	23,06	7,12	12,20	34,46
Suplemento	79,35	4,31	14,85	15,75

M.S= Materia Seca, Cz= Cenizas, P.C= Proteína Cruda, F.C= Fibra Cruda.

El contenido de materia seca del pasto fue bajo, la proteína cruda osciló entre 11,6 y 12,2%; mientras que el contenido de fibra fue elevado debido al avanzado estado de madurez. Sobresale el contenido de cenizas del gramalote morado, que supera el 7%. El suplemento presentó 79,35% de materia seca, 14,85% de proteína cruda, mientras que el contenido de fibra fue del 15,75%.

4.2 CONSUMO DE ALIMENTO

Comprende el consumo de forraje y la ración suplementaria; el consumo de forraje se estimó, considerando una ingesta diaria equivalente al 3% del peso vivo en base a materia seca; mientras que la ración se suministró a razón de 1 kg por animal al día

Cuadro 8. Consumo de alimento quincenal en base a MS, en el engorde de toretes en pastoreo al sogueo con una ración suplementaria (Kg)

N° Quincena	Tratamientos	
	T1 (Ración)	T2 (Testigo)
1	186,3	171,4
2	191,6	172,1
3	197,6	174,8
4	205,3	176
5	211,6	178,7
6	217,8	180,6
Total	1210,1	1053,4
Diario	13,4	11,7

Fuente: Investigación de campo, Noviembre del 2020 – Febrero del 2021
Elaboración: El autor.

El consumo voluntario de alimento en base a materia seca fue menor ($p \leq 0,001$) en el grupo testigo (sin suplementación) con 11,7 kg por día; mientras que el tratamiento uno registró una ingesta diaria de 13,4 kg.

4.3. INCREMENTO DE PESO

4.3.1. Peso promedio quincenal

Se registró el peso individual al inicio del experimento y luego quincenalmente, a la misma hora y día con los animales en ayunas. Los resultados se presentan en el cuadro 9

Cuadro 9. Peso promedio quincenal, en el engorde de toretes Charolais mestizos en pastoreo al sogueo con una ración suplementaria (Kg).

N° Quincena	Tratamientos	
	T1 (Ración)	T2 (Testigo)
PI	414,0	380,8
1	425,7	382,5
2	439,0	388,5
3	456,3	391,0
4	470,2	397,0
5	484,0	401,3

6	499,2	403,3
Incremento Total	85,2	22,5

Fuente: Investigación de campo, Noviembre del 2020 – Febrero del 2021
Elaboración: El autor.

Al inicio del trabajo experimental, los toretes presentaron un peso promedio de 397,4 kg, conforme avanza el experimento, incrementaron su peso de manera uniforme. Al término de la sexta quincena, registraron un peso final de 499,2 kg en el tratamiento uno y 403,3 kg en el grupo testigo; generándose mayor ganancia de peso en el tratamiento uno con 85,2 kg.

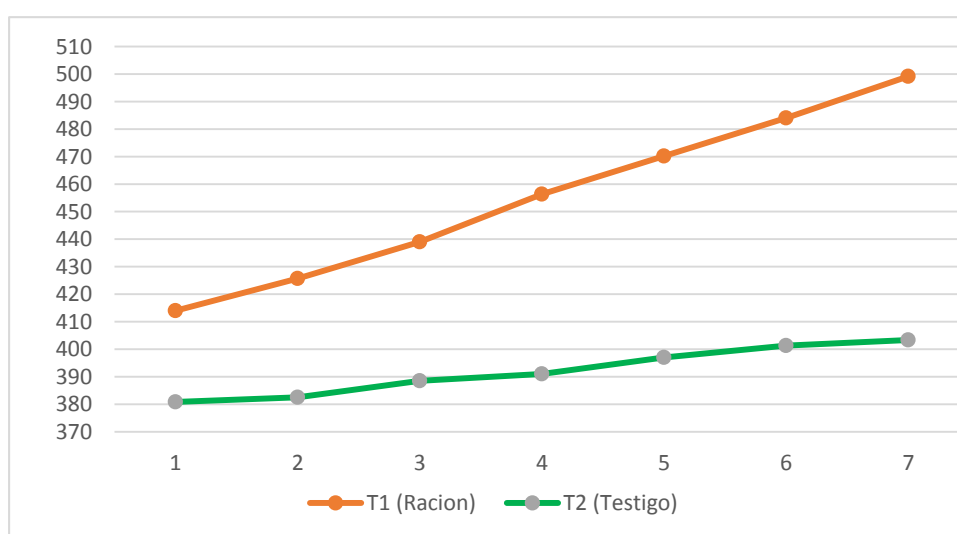


Figura 1. Curvas de crecimiento en el engorde de toretes Charoláis mestizos en pastoreo al sogueo con una ración suplementaria y un testigo (kg).

4.3.2. Incremento de Peso Promedio Quincenal

El incremento de peso quincenal se determinó, por diferencia entre los pesos registrados quincenalmente en cada tratamiento; los resultados se detallan en el cuadro 10 y figura 3

Cuadro 10. Incremento de peso quincenal, en el engorde de toretes en pastoreo al sogueo con una ración suplementaria (kg).

N° Quincena	Tratamientos	
	T1 (Ración)	T2 (Testigo)
1	11,7	1,7
2	13,3	6
3	17,3	2,5
4	13,8	6
5	13,8	4,3
6	15,2	2
Incremento Total	85,2	22,5
GMD (g)	946,3	250

Fuente: Investigación de campo, Noviembre del 2020 – Febrero del 2021
 Elaboración: El autor.

El mayor incremento total de peso ($p \leq 0,001$) durante los 90 días del experimento, lo obtuvo el tratamiento uno, con 85,2 kg, y una ganancia media diaria de 946 g. por día, mientras que el segundo tratamiento alcanzo 22,5 kg en total con un promedio de 250 g por día.

4.3.3. Incremento de peso total individual

El incremento de peso total individual se calculó por diferencia entre el peso final y el peso inicial, en cada una de las unidades experimentales de los tratamientos. Los resultados se resumen en el cuadro 11.

Cuadro 11. Incremento de peso total individual, en el engorde de toretes en pastoreo al sogueo con una ración suplementaria y un testigo (kg).

N° Repeticiones	Tratamientos	
	T1 (Ración)	T2 (Testigo)
1	70	25
2	94	26
3	95	30
4	99	21
5	95	11
	25	

6	58	22
Promedio Total	85,2	22,5
GMD (g)	946	250

Fuente: Investigación de campo, Noviembre del 2020 – Febrero del 2021
Elaboración: El autor.

El tratamiento uno, correspondiente a la ración suplementaria alcanzo mayor ganancia de peso ($p \leq 0,001$) durante el periodo experimental con un total de 85,2 kg y una ganancia media diaria de 946 g; mientras que el menor incremento se registró en el tratamiento dos con 22,5 kg y una ganancia media diaria de 250 g.

4.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Se relacionó el consumo de alimento (forraje + ración suplementaria) en base a materia seca e incremento de peso promedio quincenal. Los resultados se detallan en el cuadro 12.

Cuadro 12. Conversión alimenticia en base al consumo de MS, en engorde de toretes en pastoreo al sogueo con una ración suplementaria.

N° Quincena	Tratamientos	
	T1 (Ración)	T2 (Testigo)
1	15,9	100,8
2	14,4	28,7
3	11,4	69,9
4	14,9	29,3
5	15,3	41,5
6	14,3	90,2
CA	14,4	60,1

Fuente: Investigación de campo, Noviembre del 2020 – Febrero del 2021
Elaboración: El autor.

El tratamiento uno presentó la mejor conversión alimenticia con 14,4 kg; es decir que los animales de este grupo, necesitaron consumir 14,4 kg de alimento en base a materia seca para incrementar 1 kg de peso; mientras que el tratamiento dos resultó menos eficiente con una conversión de 60,1

4.5. RENTABILIDAD Y BENEFICIO COSTO

La rentabilidad se determinó relacionando los ingresos y los costos generados en el proyecto, con la siguiente fórmula:

$$R = \frac{IN}{CT} * 100$$

La relación beneficio costo (B/C), indica el retorno en dinero obtenido por cada unidad monetaria invertida durante la vida útil del proyecto. Se basa en el “valor presente” y consiste en dividir el valor presente de los ingresos por el valor presente de los egresos, es decir:

$$B/C = \frac{VPi}{VPe}$$

4.5.1 Costo de producción

En los costos de producción se consideraron los siguientes rubros: compra de animales, alimentación, sanidad y mano de obra.

Precio inicial de los animales

El precio promedio inicial de los toretes fue de \$ 596,1 considerando que su peso promedio fue de 397,4 kg, el precio de un kilogramo de peso vivo fue de \$ 1,50 (un dólar y cincuenta centavos).

Alimentación.

a. Forraje

El costo de forraje, se consideró el valor de arrendamiento del potrero a razón de \$ 240 durante todo el proceso experimental de dividido para los 12 toretes resulto un costo total de \$ 20 dólares por unidad experimental.

b. Ración experimental

La ración suplementaria tuvo un costo de \$ 0,55 por kg, que multiplicado por 90 kg que fue el consumo promedio por animal género un valor de \$ 49,5 dólares.

Sanidad

Se realizó la desparasitación con Doramectina a razón de 1ml/50 kg PV, el valor de cada ml fue de \$ 0,26 dando un valor de \$ 26,00. Se administró vitaminas ADE3 a razón de 8 ml por animal, el valor de cada ml es de 0,33 dando un valor de \$ 33,00. Sumando los gastos en sanidad se obtuvo un total de \$ 59,00 que dividido para los 12 toretes resulto un costo de \$ 4,91 por animal.

Mano de obra

Se consideró que para las labores del suministro del alimento concentrado y el amarrado de los toretes que es necesario en la mañana y en la tarde se requirió unas tres horas diarias de trabajo. El costo de un jornalero es de \$ 15,00, es decir 1,87 la hora que multiplicado por 2 horas diarias y por 90 días que duro el experimento, genero un costo total de \$ 336,6 que dividido para los 12 toretes resulto un costo de \$ 28,05 por animal.

4.5.2 Ingresos

Venta de animales

Para la venta de los toretes se estimó en un valor de 1,64 (un dólar y sesenta y cuatro centavos) por kilogramo de peso vivo, en el mercado local. Los ingresos generados por cada tratamiento se detallan en el cuadro 13

Cuadro 13. Ingreso de la venta de los toretes en dólares.

Tratamiento	Peso Final (kg)	Precio/Kg (\$)	Subtotal (\$)
I	499,1	1,64	818,5
II	403,3	1,64	660,92

Fuente: Investigación de campo, Noviembre del 2020 – Febrero del 2021
Elaboración: El autor.

Una vez estimados los ingresos y costos de cada tratamiento, se procedió a calcular la rentabilidad y la relación beneficio/costo. Los resultados se detallan en el cuadro 14 y figura 5.

Cuadro 14. Costos, ingresos, rentabilidad y beneficio/costo, en el engorde de toretes en pastoreo al sogueo con una ración suplementaria (\$).

RUBRO	TRATAMIENTOS	
	T1	T2
COSTOS		
Compra animales	596,1	596,1
Forraje	20,0	20,0
Ración	49,5	-
Sanidad	4,91	4,91
Mano Obra	28,05	28,05
Costo Total	698,5	649,06
INGRESOS		
Venta animales	818,5	660,9
Ingreso Total	818,5	660,9
Ingreso Neto	120	11,84
RENTABILIDAD (%)	17,17	1,82
BENEFICIO/COSTO	1,17	1,01

Fuente: Investigación de campo, Noviembre del 2020 – Febrero del 2021
Elaboración: El autor

El tratamiento uno alcanzo la mayor rentabilidad con 17,17%, lo que significa que por cada \$ 100 de inversión se gana 17,17; mientras que el tratamiento dos genero la menor ganancia con el 1,82%.

5. DISCUSIÓN

5.1. COMPOSICIÓN QUÍMICA

El pasto gramalote (blanco y morado) (*Axonopus scoparius*) presentó un contenido promedio de proteína cruda de 11,88%; resultados similares fueron reportados por (Gómez & Calpa, 2013), con 11,70%; mientras que (Ortiz, 2015), obtuvo un 8,24% de proteína en cortes de 90 días de edad. El contenido de fibra fue elevado (34,46 a 34,74%) debido al avanzado estado de madurez de los pastos; lo que no concuerda con los resultados alcanzados por Ortiz, (2015) y Gómez & Calpa (2013) que estuvieron por el orden del 31,75 y 44,53% respectivamente. La ración suplementaria elaborada con el 35% de palmiste presentó un contenido de proteína cruda de 14,85%. Estos resultados son inferiores a los reportados por (Hidalgo, 2017), con un contenido de proteína cruda de 21,7% en raciones con el 10 y 20% de palmiste; mientras que (Guamán, 2013) utilizando entre el 10% de palmiste en el total de la ración obtuvo un contenido de proteína cruda de 16,32% respectivamente.

5.2 CONSUMO DE ALIMENTO

El suministro de la ración suplementaria mejoró el consumo de materia seca, lo que permite asumir que se produjo un efecto activador ruminal en estos animales que llegaron a registrar un consumo de 13,4 kg de MS/día; (Cajamarca, 2016), utilizando cuatro dietas en toretes, sometidos al sistema de pastoreo al sogueo en gramalote (t4) y rotacional con marandu (t2) registraron 7,24 y 6,69 kg respectivamente, valores que difiere significativamente de los toretes sometidos al tratamiento con marandú al sogueo (T3), y con el sistema al pastoreo rotacional en gramalote (T1), que registraron 5,94 y 5,81 kg de materia seca respectivamente; mientras que (Aleman, Ramones , Oviedo, & Plaza, 2019), con tres raciones suplementarias compuestas por *Axonopus scoparius* + Sal mineral + suplemento, alcanzo consumos de 5,84 kg/día respectivamente. De esta manera se puede determinar que el incremento en el consumo de alimento se logra cuando se adiciona suplemento, lo que permite una mejor eficiencia para degradar la materia seca y sus componentes; además provoca un incremento en la tasa de pesaje, dando lugar a un mayor consumo de alimento.

5.2 INCREMENTO DE PESO

El tratamiento uno con una ración suplementaria alcanzó mayor ganancia de peso con 946 g/día; mientras que el grupo testigo (sin ración) alcanzó 250 g/día; lo que permite evidenciar el efecto activador ruminal de la ración experimental que incrementan la población de bacterias celulolíticas y hongos celulolíticos en el rumen; estimulando la función digestiva del rumen, por lo que aumenta el consumo y la digestibilidad de pastos, además mantienen el pH del rumen para la celulolisis ruminal. Estos resultados son superiores a los reportados por (Quispe & Saca, 2020), en un experimento en el comportamiento productivo de toros charolais en sistema de pastoreo rotacional con suplementación, con ganancias de 731 g/día respectivamente; (Quezada, 2018), en el engorde de vacas charolais mestizas al pastoreo y con dos tipos de ensilaje (*Pennisetum sp vs Brachiaria decumbens*), obtuvo un incremento de ganancias de 950 g/día; mientras que (Ccalla, 2019) en el efecto de la alimentación mixta en toretes charolais y criollo en altura reporta una ganancia media diaria 1007 g/día

5.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

El grupo dos mantenidos en pastoreo al sogueo en ganado charolais mestizo con 1 kg/día de la ración suplementaria demostró mayor eficiencia en la conversión de alimento con un valor de 14,4 kg respectivamente; resultados similares fueron reportados por (Cajamarca, 2016), en la alimentación del ganado charolais mestizo en el uso del pasto gramalote (*Axonopus scoparius*), y marandu (*Brachiaria brizantha*), bajo un sistema de pastoreo al sogueo, con una conversión de 13,75 kg; mientras que (Romero, 2016) en toretes estabulados con raciones a base de pollinaza 36% + palmiste 21% + afrecho de trigo 19% + corteza de maní 11% + melaza 11,50% + sal mineral 1,50% y pasto picado maralfalfa alcanzó una conversión de 16,48 kg

5.5. RENTABILIDAD

El tratamiento uno alcanzó la mayor rentabilidad con 17,17 %; lo que significa, que por cada \$ 100 de inversión se gana \$ 17,17; mientras que el tratamiento dos generó la menor ganancia con el 1,01%. Estos resultados son superiores a los resultados que expresa, (Cajamarca, 2016) en la evaluación de los toretes charolais mestizo sometidos a dos sistemas de alimentación con dos especies forrajeras, reportando una rentabilidad de 1,84% para el tratamiento tres en toretes alimentados con el pasto gramalote al sogueo el 1,32% para el tratamiento uno alimentados con el pasto gramalote al sistema rotacional y

una rentabilidad de 0,88% para el tratamiento dos en toretes alimentados con el pasto marandu al sistema rotacional. Los resultados son superiores a los reportados por (Romero, 2016), quien en el T2 de toretes alimentados con pollinaza 36% + palmiste 21% + afrecho de trigo 19% + corteza de maní 11% y melaza 11,50%, obtuvo una rentabilidad de 5,8% y el tratamiento Testigo una rentabilidad de 7%.

6. CONCLUSIONES

Del análisis e interpretación de los resultados se desprenden las siguientes conclusiones:

- Contenido promedio de proteína presentó el 11,88% de los pasto gramalote blanco y morado (*Axonopus scoparius*) aunque el contenido de fibra fue elevado (34,46 a 34,74%) debido al avanzado estado de madurez de los pastos o lignificación de los pastos.
- La ración suplementaria presento un apreciable valor nutritivo, con un contenido de materia seca de 79,25%; el comprendido de proteína cruda fue de 14,85%; mientras que la fibra oscilo en un 15,75%.
- El consumo de alimento fue superior en el tratamiento uno con 13,4 kg de materia seca por día; mientras que el menor consumo se registró en el tratamiento dos con 11,7 kg.
- Como consecuencia del aporte nutricional adecuado en la dieta, la mayor ganancia de peso se presentó en el tratamiento uno con 946 g. por día mientras que el menor incremento se registró en el tratamiento dos con 250 g. por día
- Por cada \$ 100 de inversión se gana \$ 17,17 en el tratamiento uno alcanzó la mayor rentabilidad con 17,17%; mientras que el tratamiento dos generó la menor ganancia con el 1,83%.
- El suministro de una ración suplementaria en sistemas de manejo al sogueo genera buenas respuestas en el consumo de alimento, ganancias de peso y conversión alimenticia, pudiendo constituirse en una alternativa para mejorar los índices productivos y económicos en las ganaderías de carne del Cantón Yacuambi.

7. RECOMENDACIONES

En base a los resultados y conclusiones obtenidas en la presente investigación, se considera prudente realizar las siguientes recomendaciones:

- Implementar sistemas de manejo de praderas al pastoreo a sogueo durante la etapa de ceba de bovinos de la raza Charolais mestizos ya que permite optimizar el uso de los forrajes, experimentar el uso de gramíneas y leguminosas, mejorando la capacidad receptiva de los potreros.
- Suministrar una ración suplementaria elaborada a base de maíz, soya, caña de azúcar y la inclusión de hasta un 35% de harina de palmiste ya que genera una buena respuesta en el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia, constituyéndose en una alternativa para mejorar los índices productivos y económicos en las ganaderías de carne del cantón Yacuambi.
- Continuar con nuevos trabajos de investigación en el campo de la suplementación alimenticia del ganado bovino con el propósito de generar alternativas económica y ambientalmente viables que contribuyan a mejorar los indicadores productivos y económicos de los sistemas pecuarios del cantón Yacuambi.

8. BIBLIOGRAFIA

- Aleman, L., Ramones , L., Oviedo, L., & Plaza, L. (2019). Efecto de la suplementación alimenticia y el Axonopus. Ciencia digital, 113-121.
- Altafuya, C., & Chong, N. (2015). Sistemade engorde de novillos brahmán x nelore para el trópico húmedo con dos niveles de suplementación de *gliricidia sepium*. Guayaquil- Ecuador.
- Apolo, D. (2016). Evaluación del efecto de diferentes niveles de inclusión de pollinaza en raciones suplementarias para el engorde de toretes mestizos en pastoreo en el Canton Piñas, Provincia de el Oro. Loja- Ecuador.
- Benitez, C. (2019). Utilización de una racion suplementaria a base de bagazo de caña enriquecido en la alimentacion de vacas Holtein en producción en la quinta experimental "Punzara" de la UNL. Loja- Ecuador.
- Borja, M. (2012). Engorde de novilos Brahmán mestizo bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales. Riobamba- Ecuador.
- Cajamarca, D. (2016). Utilización de *Axonopus scoparius* (gramalote) y *Brachiaria brizantha* (Marandu) en dos sistemas de alimentación en toretes charolais mestizo, etapa crecimiento- engorde. Macas- Ecuador.
- Ccalla, D. (2019). Efecto de la alimentación mixta sobre la ganacia de peso vivo en toretes charolais y criollos en altura. puno-Peru.
- Chalan, A. (2016). Evaluación de crecimientos de terneros holstein de 9 a 12 meses de edad bajo condiciones de pastoreo controlado en el valle de Cajamarca. Cajamarca- Peru.
- Coca, M. (2012). Sistema de engorde de toretes mestizos en el tropico humedo. Riobamba- Ecuador.
- FEDNA. (2015). Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal.
- Gómez, T. C., & Calpa, J. S. (2013). Comportamiento productivo de cuyes bajo arreglos silvopastoriles con gramineas imperial(*Axonopues escoparius*), Guatemala

- (*Tripsacum andersoni*) y arbustivas boton de oro (*Tithonia diversifolia*), acacia de la pradera (*Senegalia angustissima*) y reventador. Universidad de ñarino.
- Gonzalez, R., Anzulez, A., Vera, A., & Riera, L. (2016). Manual de pastos tropicales para la amazonia Ecuatoriana. Quito- Ecuador.
- Guamán, D. (2013). Elaboración de encilado a partir de porta de palmiste como suplemento nutricional para la alimentación animal. Riobamba- Ecuador.
- Hidalgo, O. (2017). Evaluación de dos raciones suplementarias en el engorde de toretes mestizos en pastoreo de la Parroquia Orianga, Canton Paltas Provincia de Loja. Loja- Ecuador.
- Ortiz, I. R. (2015). Comportamiento agronomico y composición química del pasto del corte gramalote morado(*axonopus scoparius*) en diferentes estado de madurez en el cantón San Lorenzo-Esmeraldas. Los rios- Ecuador.
- Quezada, S. (2018). Evaluación de dos tipos de ensilaje de *Pennisetum sp.* y *Pennisetum purpureum* vs farrajes verdes de brachiaria decumbens en vaconas charolais mestizas en la granja El Rosario. Riobamba- Ecuador.
- Quispe, E., & Saca, M. (2020). Comportamiento productivo de toros charolais en sistema de pastoreo rotacional con suplementación de miel-urea. Puyo- Ecuador.
- Romero, T. (2016). Evaluación del incremento de peso en bovinos mestizos con pollinaza y cerdaza como suplementación alimenticia en el cantón Marcabeli. Machala- Ecuador.
- Ruiz, C. (2017). Compuesta de manejo técnico para el engorde de bovinos en el barrio Yaramine, Parroquia Nueva Fátima, Cantón Szoranga, Provincia de Loja. Loja- Ecuador.
- Vanegas, D. (2013). Evaluación del efecto de la sal proteinada en bovinos. Caldas-Antioquia: Corporación Universitaria Lasallista.

9. ANEXOS

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LOJA

FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
LABORATORIO DE SUELOS, AGUAS Y BROMATOLOGÍA

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

Laboratorio de Suelos Aguas y Bromatología

INSTITUCIÓN: Universidad Nacional de Loja	CLASE DE MUESTRA: Forrajes y suplemento
ATENCIÓN: Sr. Edison Rodrigo Saca Minga	FECHA DE INGRESO DE LAS MUESTRAS: 30 de marzo de 2021.
TESIS: "Evaluación de la suplementación alimenticia en la ceba de toretes mestizos charolais al sogueo, en el sur de la amazonia ecuatoriana".	FECHA DE ENTREGA: 04 de abril de 2021.
DIRECTOR DE TESIS: Dr. Luis Antonio Aguirre Mendoza, PhD	

Nro. Lab.	Nro. Mues.	Clase de muestra	Base de Cálculo	M.S.	Cz.	P.C.	F.C.
7221	1	Gramalote Blanco	BS	100,00%	6,48%	11,56%	34,74%
			TCO	18,74%	1,21%	2,17%	6,51%
7222	2	Gramalote Morado	BS	100,00%	7,12%	12,20%	34,46%
			TCO	23,06%	1,64%	2,81%	7,95%
7223	3	Suplemento	BS	100,00%	4,31%	14,85%	15,75%
			TCO	79,35%	3,42%	11,78%	12,50%

Nota: TCO = Tal Como Ofrecido, BS = Base Seca, M.S. = Materia Seca, Cz. = Cenizas, P.C. = Proteína Cruda, F.C. = Fibra Cruda.



Firmado electrónicamente por:
OMAR AUGUSTO
OJEDA OCHOA

Ing. Omar Ojeda Ochoa Mg. Sc.
RESPONSABLE LABORATORIO DE
SUELOS AGUAS Y BROMATOLOGÍA

BEATRIZ Fecha:
ALEXANDRA 2021.05.0
GUERRERO 4 05:50:22
LEON -05'00'

Ing. Beatriz Guerrero León Mgs.
TÉCNICA DEL LABORATORIO DE
BROMATOLOGÍA

ANALISIS ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS

Análisis de la varianza de las variables en estudio, mediante diseño de bloques al azar con 2 tratamientos y seis repeticiones

a. Peso Inicial

Nº Quincena	Tratamientos	
	T ₁	T ₂
PI	414	380,8
1	425,7	382,5
2	439	388,5
3	456,3	391
4	470,2	397
5	484	401,3
6	499,2	403,3
Incremento Total	85,2	22,5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P. Inicial	12	0,08	0,00	15,32

1. Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III).

F.V.	S.C	gl	M.C.	F	p-valor
Modelo	3300,08	1	3300,08	0,89	0,3675
Tratamiento	3300,08	1	3300,08	0,89	0,3675
Error	37044,83	10	3704,48		
Total	40344,92	11			

2. **Test:** Tukey **Alfa** = 0,05 **DMS** = 86,07479
Error: 4477,0167 **gl:** 10

Tratamientos	Medias	n	E.E	
1,00	499,17	6	27,32	A
2,00	403,33	6	27,32	B

Medias con unas letras común no son significativamente diferente ($p \leq 0,005$)

b. Incremento de peso total individual

Nº Repeticiones	Tratamientos	
	T ₁	T ₂
1	70	25
2	94	26
3	95	30
4	99	21
5	95	11
6	58	22
Total	511	135
IPT	85,2	22,5
GMD (g)	946	250

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
I.T.P	12	0,88	0,87	23,79

1. Cuadro de análisis de Varianza (SC tipo III)

F.V.	S.C	gl	M.C.	F	p-valor
Modelo	11781,33	1	11781,33	71,82	<0,0001
Tratamiento	11781,33	1	11781,33	71,82	<0,0001
Error	1640,33	10	164,03		
Total	13421,67	11			

2. Test: Tukey **Alfa** = 0,05 **DMS** = 86,07479

Error: 164,0333 **gl:** 10

Tratamientos	Medias	n	E.E	
1,00	85,17	6	5,23	A
2,00	22,50	6	5,23	B

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

c. Ganancia diaria de peso

Nº Repeticiones	Tratamientos	
	T ₁	T ₂
1	777,8	277,8
2	1040,4	288,9
3	1055,6	333,3
4	1100	233,3
5	155,6	122,2
6	644,4	244,4
IPT	5677,8	1500,0
GMD (g)	946	250

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
I.T.P	12	0,88	0,87	23,79

1. Cuadro de análisis de Varianza (SC tipo III)

F.V.	S.C	gl	M.C.	F	p-valor
Modelo	1454570,70	1	1454570,70	71,81	<0,0001
Tratamiento	1454570,70	1	1454570,70	71,81	<0,0001
Error	202544,17	10	20254,42		
Total	1657114,87	11			

2. Test: Tukey **Alfa** = 0,05 **DMS** = 183,08025

Error: 20254,4168 **gl:** 10

Tratamientos	Medias	n	E.E	
1,00	946,30	6	58,10	A
2,00	249,98	6	58,10	B

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

d. Consumo de alimento

Nº Repeticiones	Tratamientos	
	T ₁	T ₂
1	186,3	171,4
2	191,6	172,1
3	197,6	174,8
4	205,3	176
5	211,6	178,7
6	217,8	180,6
Total	1210,1	1053,4
Diario	13,4	11,7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso inicial	12	0,01	0,00	10,47

1. Cuadro de análisis de Varianza (SC tipo III)

F.V.	S.C	gl	M.C.	F	p-valor
Modelo	48,30	1	48,30	0,15	<0,7103
Tratamiento	48,30	1	48,30	0,15	<0,7103
Error	3305,80	10	330,58		
Total	3353,10	11			

2. Test: Tukey Alfa = 0,05 DMS = 23,38946

Error: 330,5804 gl: 10

Tratamientos	Medias	n	E.E	
2,00	175,58	6	7,42	A

1,00	171,57	6	7,42	A
------	--------	---	------	---

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

e. Conversión alimenticia

Nº Repeticiones	Tratamientos	
	T ₁	T ₂
1	15,9	100,8
2	14,4	28,7
3	11,4	69,9
4	14,9	29,3
5	15,3	41,5
6	14,3	90,2
CA	14,4	60,1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso inicial	12	0,56	0,51	59,79

1. Cuadro de análisis de Varianza (SC tipo III)

F.V.	S.C	gl	M.C.	F	p-valor
Modelo	6265,47	1	6265,47	12,65	<0,0052
Tratamiento	6265,47	1	6265,47	12,85	<0,0052
Error	4951,41	10	495,14		
Total	11216,88	11			

2. Test: Tukey **Alfa = 0,05** **DMS = 28,62503**

Error: 495,1407 **gl: 10**

Tratamientos	Medias	n	E.E	
2,00	60,07	6	9,08	A
1,00	14,37	6	9,08	B

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

FOTOGRAFIAS DEL TRABAJO DE CAMPO



Figura 6. Elaboración de la ración experimental.



Figura 7. Adaptación de los animales



Figura 8. Aplicación de vitaminas y antiparasitarios



Figura 9. Registro de peso inicial.



Figura 10. Suministro de la ración experimental.



Figura 11. Toma de muestra del pasto gramalote