

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN-LEÓN



Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria.

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO.

TEMA:

Evaluación de la ganancia de peso en terneros de un año de edad, alimentados con *Pennisetum* sp y *Sorghum vulgare* en la hacienda “EL BOSQUE”, municipio de León, en el período Enero-Mayo 2016.

Autores:

Arianna Massiel Espinoza Velásquez. MDV

Walter David Mayorga García. MDV

Tutores:

Dra. Quela Ruiz.

Lic. Byron Flores Somarriba.MSc.PhD.

Fecha: León 22 de septiembre de 2016.

“A la libertad por la universidad.”

Dedicatoria

A Dios por permitirnos culminar nuestro estudio, a nuestros Padres por el apoyo incondicional que nos brindaron día a día.

Agradecimiento

A Dios por darnos la fortaleza, inteligencia y sabiduría en nuestra etapa de estudio.

A nuestros Padres por el apoyo en todo el transcurso de la carrera permitiéndonos optar a una profesión.

A la Hacienda “El Bosque”, por habernos permitido utilizar sus recursos y así desarrollar el estudio.

A nuestra tutora Dra. Quela Ruiz por el apoyo incondicional y brindarnos sus conocimientos para la culminación de nuestro estudio.

A nuestro tutor Dr. Byron Flores Somarriba que con paciencia y dedicación nos asesoró en cada parte del estudio.

ÍNDICE

Contenido

1- RESUMEN	1
2- INTRODUCCIÓN	2
3- ANTECEDENTES	4
4- JUSTIFICACIÓN	6
5- HIPÓTESIS	7
6- OBJETIVOS	8
6.1- Objetivo general	8
6.2- Objetivos específicos	8
7- MARCO TEÓRICO	9
7.1- Maralfalfa (<i>Pennisetum sp</i>)	9
7.2- Características	9
7.3- Contenidos Nutricionales de Maralfalfa	10
7.4- Método de siembra	10
7.5- Fertilización	10
7.6- Formas de aprovechamiento	11
7.6.1- Corte en verde	11
7.6.2- Ensilaje	11
7.6.3- Pastoreo	11
7.7- Sorgo forrajero (<i>Sorghum vulgare</i>)	11
7.8- Características Agronómicas del sorgo forrajero	12
7.9- Aspectos Botánicos	13
7.9.1- Raíz	13
7.9.2- Tallo	13
7.9.3- Hojas	14
7.10- Requerimientos climáticos	14
7.10.1- Suelo	14
7.10.2- Elevación	14
7.10.3- Temperatura	14
7.11 Pasto Estrella (<i>Cynodon nlemfuensis</i>)	14
7.12 Características botánicas	15
7.13 Valor nutricional	15

7.14- Brahman	16
7.15- Características Fenotípicas	16
7.16- Características funcionales	16
7.17- Brangus	17
7.17.1- Brahman cualidades generales en el cruce del Brangus	18
7.17.2- Angus	18
7.18- Características físicas del Brangus	19
7.19- Características funcionales	19
7.20- Estructura funcional de los rumiantes	19
7.20.1- Función del rumen	20
7.20.2- Retículo	20
7.20.3- Omaso	20
7.20.4- Abomaso	21
7.21- Necesidades nutricionales de terneros en etapa de desarrollo	21
7.22- Calidad nutricional	21
7.23- Nutrientes esenciales	21
7.23.1- Aminoácidos	22
7.23.2- Carbohidratos	22
7.23.3- Grasas (Lípidos)	22
7.23.4- Minerales	23
7.24- Componentes	23
7.25- Equilibrio ácido-básico	23
7.26- Equilibrio del agua en los líquidos corporales	23
7.27- Mecanismo biológico de oxidación y reducción	23
7.28- Vitaminas	24
7.29- Necesidades y aportes recomendados	24
7.29.1- Energía neta	24
7.29.2- Proteínas	24
8- DISEÑO METODOLÓGICO	26
8.1- Tipo de estudio	26
8.2- Grupo de estudio	26
8.3- Condiciones de manejo	26
8.4- Obtención del producto	26

8.5- Administración del producto	27
8.6- Medición de la variable	27
8.7- Recolección de la información	27
8.8- MÉTODO	27
8.9- Asignación de sujetos a tratamiento	28
8.10- Los tres grupos serán	28
8.10.1- Grupo 1	28
8.10.2- Grupo 2	28
8.10.3- Grupo 3	28
8.11- Control de sesgos	28
8.12- Exámen Clínico	28
8.13- Otros análisis de laboratorio	29
8.14- Almacenamiento y análisis de los datos	29
8.15- Materiales	29
9- RESULTADOS	31
9.1 Medición de variables	31
9.2 Relación costo beneficio	37
10- DISCUSIÓN	39
11- CONCLUSIONES	41
12- RECOMENDACIONES	42
13- BIBLIOGRAFÍA	43
14- ANEXOS	45

1- RESUMEN

La alimentación animal en el sector agropecuario es un problema común para los productores del Occidente de Nicaragua principalmente en época seca, es por ello que se debe implementar un plan de alimentación alternativo que permita suplir las necesidades que se presentan en esta época. El objetivo del estudio es evaluar la eficacia de la ganancia en peso con *Pennisetum sp* y *Sorghum vulgare* en alimentación de terneros de un año de edad, para pequeños y medianos productores, con pastos de corte los cuales generan un alimento alternativo necesarios para terneros en desarrollo. El estudio experimental que consta de 49 terneros con un año de edad en promedio, realizado en el municipio de León, carretera Poneloya entrada a los Alpes, radica en la distribución de los terneros en tres grupos: grupo 1 control (15 terneros en pastoreo con *Cynodon nlemfuensis*), grupo 2 (17 terneros alimentados con pasto de corte *Pennisetum sp.*) y grupo 3 (17 terneros alimentados con pasto de corte *Sorghum vulgare*), esto con el fin de poder evaluar el desempeño de cada pasto en cada grupo. Los terneros fueron alimentados por un periodo de 121 días, en los cuales se observó que el grupo 2 obtuvo un porcentaje de ganancia del 63.14%, el grupo 3 con un 27.77% y el grupo 1 control un 38.27%. Así mismo se ve reflejado que el grupo 2 alimentados con *Pennisetum sp*, tuvo un margen de ganancia superior a los demás grupos lo que es debido a su alto nivel nutritivo.

2- INTRODUCCIÓN

Nicaragua es un país en esencia agropecuario, especialmente en el sentido que esta palabra comprende la ganadería, la que representa la cuarta parte de su riqueza agropecuaria (1). La carne de bovino forma parte de la dieta integral alimenticia, debido al alto valor nutricional que representa. Sin embargo, para producir una carne segura y sana, es necesario modificar e implementar nuevas prácticas de producción pecuaria (2).

Nicaragua cuenta con aproximadamente 5.2 millones cabezas de ganado distribuidas en todo el territorio lo cual garantiza las exportaciones y la demanda nacional. La ganadería, se puede decir, que es la manera más natural y moderada de hacer uso de la tierra (3).

La alimentación del ganado en forma tradicional, cada día se hace más costosa lo que obliga a los ganaderos a buscar otras posibilidades para reducir costos como mano de obra, disminución de áreas, el uso de concentrados entre los que se encuentran aquellos que aportan proteínas (4).

Todo esto implica enfocar los esfuerzos hacia la producción de forrajes verdes ya que estos proveen ventajas tales como: reemplazo de concentrado, alta digestibilidad, aumento en la producción de carne y leche con bajos costos de producción y alta producción en espacios reducidos, muy apetecibles por el ganado, alto contenido proteico, bajo en contaminantes para los animales, soluciona un problema habitual en los hatos ganaderos como es, la obtención de proteína obviando el elevado costo en el mercado de los concentrados, lo que se evita con la producción de forrajes verdes (4).

La siembra de pasto de corte, usada principalmente para la época seca, es una práctica común entre los pequeños y medianos productores en el país. Los rendimientos de las áreas de pasto de corte varían en dependencia de la especie establecida, edad al momento del corte, condiciones de suelo y población del pasto. Los rendimientos por corte en Nicaragua oscilan entre 12 y 20 toneladas de forraje verde/manzana/corte, lo que equivale a rendimientos anuales entre 60 y 100 toneladas de forraje verde (5).

La meta principal en la producción de ganado, es maximizar la eficiencia de producción (4), considerando que la exportación de ganado genera un 10% del producto interno bruto (PIB) (6).

3- ANTECEDENTES

En la Universidad UTA, Ecuador, se realizó un estudio (2011) utilizando Maralfalfa (*Pennisetum sp.*) como alimentación principal en explotación bovina de carne comparado con Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), se incluyeron 11 toretes entre los 17 y 18 meses de edad, de raza criolla, separados en dos grupos, en sistema semi estabulado durante un periodo de 5 meses realizando pesajes a inicio de cada mes. Se demostró que los bovinos alimentados con Maralfalfa lograron mayor ganancia de peso y mostraron mejor asimilación del pasto, con una ganancia de peso promedio de 203Kg y los alimentados con Kikuyo obtuvieron una ganancia promedio de 179.8Kg. Por tanto se llegó a la conclusión que aquellos animales que consumieron Maralfalfa obtuvieron mejores ganancias de peso debido a la calidad nutricional que presenta este pasto (7).

En un estudio de la Universidad Nacional Agraria (UNA), realizado en la finca Santa Rosa del municipio de Camoapa (2014). Se utilizó un diseño de muestras pareadas, compuesto por un lote de 18 animales, divididos en 2 grupos de 9 terneros. Cada grupo se seleccionó al azar y se sometió a diferentes tratamientos: Grupo I, King Grass (*Pennisetum purpureum*) + miel-urea al 5 %, y Grupo II, King Grass (*Pennisetum purpureum*) + Pollinaza + caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), a cada uno se les adicionó minerales, sal y semolina en iguales proporciones. Los terneros del grupo I con un peso promedio de 180.88 kg, necesitaron una ganancia de peso de 13 kg para aumentar un grado de condición corporal (CC), iniciaron el ensayo con 2 grados y finalizaron en 3; por otra parte los terneros del tratamiento II con 183.27 kg de peso promedio, requirieron ganar 19.61 kg de peso para pasar de 2 a 4 grados de condición corporal (CC). Al someter los datos a la prueba de muestras pareadas, presentaron diferencias significativas al nivel de significación de 0.05, obteniendo mejores resultados productivos la dieta Santa Rosa (tratamiento II) con 676.21g de ganancia media diaria (GMD) con respecto al tratamiento I (dieta UNA), que presentó una ganancia media diaria (GMD) de 448.10g. El tratamiento II (dieta Santa Rosa) presentó la mejor relación costo / beneficio, por cada córdoba invertido generó 1.18 córdobas en comparación al

tratamiento I (dieta UNA) que generó 0.28 córdobas. Por tanto la dieta Santa Rosa es la opción con mayores beneficios económicos (8).

4- JUSTIFICACIÓN

El estudio se realiza con el fin de conocer el valor nutricional de los pastos *Pennisetum sp* y *Sorghum vulgare* en la alimentación de novillos de engorde, que permita adaptar y difundir esta información a pequeños y medianos productores de nuestro país, para la implementación de sistemas de ceba más eficientes, mediante el consumo de pastos de corte más factibles, tanto en la conversión alimento/masa corporal, como en el costo de establecimiento de los mismos. La promoción y difusión de pastos con alto valor nutritivo y resistente a las condiciones climáticas de nuestra zona, representan una alternativa de alimentación rentable para la economía individual de cada ganadería, no solo en la época de lluvias, sino también en la época de verano, que permita alcanzar mayor producción en menor tiempo y a bajo costo.

5- HIPÓTESIS

H1: El grupo que consume *Pennisetum* sp tendrá una mayor ganancia de peso que el grupo alimentado con *Sorghum vulgare* y el grupo de pastoreo.

H0: El grupo que consume *Pennisetum* sp tendrá una menor ganancia de peso que el grupo alimentado con *Sorghum vulgare* y el grupo en pastoreo.

6- OBJETIVOS

6.1- Objetivo general

- ✓ Evaluar la eficacia en ganancia en peso de *Pennisetum sp* y *Sorghum vulgare* en alimentación de terneros de un año de edad.

6.2- Objetivos específicos

- ✓ Conocer el valor nutritivo de *Pennisetum sp* y *Sorghum vulgare*.
- ✓ Registrar la ganancia de peso en cada grupo en estudio mediante pesajes mensuales.
- ✓ Determinar la relación costo-beneficio en el establecimiento de *Pennisetum sp* y *Sorghum vulgare*.

7- MARCO TEÓRICO

7.1- Maralfalfa (*Pennisetum sp*)

Es un pasto mejorado de origen colombiano, aunque se conoce muy poco sobre él, se ha implementado en la actualidad para darle un mejor manejo al ganado vacuno, Una hipótesis de su origen es el cruce de pasto elefante, grama nativa, gramalote, alfalfa y pasto brasileño. Es una gramínea con una alta capacidad de producción de forraje de buena calidad nutricional y que al tratarse de un pasto de corte permite incrementar la producción por hectárea (9).

7.2- Características

Es una gramínea que pertenece a la familia poaceae del genero *Pennisetum sp*. Las raíces de este pasto son fibrosas y forman raíces adventicias que surgen de los nudos inferiores. Los entrenudos de la base del tallo son muy cortos, mientras que los de la parte superior del tallo son más largos. Las ramificaciones se producen a través de los nudos y surgen siempre a partir de una yema situada entre la vaina y la caña. La longitud y ancho de la hoja varía dentro de la misma planta. En su lugar de origen crece casi el doble de los pastos más grandes.

Palatabilidad. Es suave. Por su sabor dulce y alto contenido de carbohidratos posee excelente palatabilidad para los bovinos que sustituye la melaza.

Se adapta fácilmente a suelo con fertilidad alta o media. Se adapta bien a alturas de 0 a hasta 3000 msnm.

Madurez 120 días. A los 78 días se obtienen cosechas de 285 ton/ha (9).

7.3- Contenidos Nutricionales de Maralfalfa

Componente	Porcentajes
Humedad	79.33
Cenizas	13.50
Fibra	24.33
Grasa	2.10
Carbohidratos solubles	12.20
Nitrógeno	2.60
Proteínas	17.20
Calcio	0.80
Magnesio	0.29
Fósforo	0.33
Potasio	0.03

(10)

7.4- Método de siembra

La distancia recomendada para siembra es de 50 cm entre surcos a 3-5 cm de profundidad(11). Se puede sembrar en cualquier época del año, Se recomienda una cantidad de semilla vegetativa tal que permita cubrir los surcos con una línea continua y otra discontinua(12).

7.5- Fertilización

Se han obtenido hasta 210 ton/ha de forraje verde de Maralfalfa en madurez fisiológica con primer corte a los 120-130 días de establecido el cultivo en ciclo primavera-verano utilizando la dosis: 140-50-50 aplicado de la siguiente manera: La mitad de nitrógeno, todo el fosforo y todo el potasio en la primera aplicación cuando la planta tenga 15-20 cm de altura y el resto del nitrógeno cuando la planta este por iniciar su etapa de rápido desarrollo con una altura de 80 cm.(12)

En suelos ácidos o neutros, estas dosis de fertilización se logran con:

Primera fertilización: 70-50-50, 50 kg de Urea/ha.

Segunda fertilización: 70-00-00, 150 kg de Urea /ha.

En suelos alcalinos o neutros estas dosis de fertilización se logran con:

Primera fertilización: 70-50-50. 100 kg de Sulfato de Amonio /ha.

Segunda fertilización: 70-00-00:-350 kg de Sulfato de Amonio /ha.

Se recomienda tres aplicaciones de fertilizantes foliares, uno cada quince días a partir de los 10 cm de altura de la planta.

La fertilización que se utiliza para los cortes segundo, tercero y sucesivos es parecida a la del primer corte, pero disminuyendo o eliminando la adición de fosforo. (12)

7.6- Formas de aprovechamiento

7.6.1- Corte en verde

Se recomienda picar suficiente para que la partícula mida media pulgada. Se sirve en comederos suficientes en los corrales y generalmente se deja a libre acceso. Algunos autores afirman que lastima la boca de los animales, lo que no ha sido comprobado, es importante señalar que el correcto proceso de picado minimiza el daño en cualquier tipo de pasto de corte(13)

7.6.2- Ensilaje

El ensilado se realiza cuando la planta en pie tiene un 28% de materia seca (MS) o lo que es lo mismo, un 72% de humedad. El picado también es para obtener partículas de media pulgada y las técnicas de adecuado ensilaje son las mismas que para el cultivo de maíz, es decir un perfecto apisonado y nula presencia de oxígeno después de tapar con plástico. El ensilado de Maralfalfa se usa principalmente como parte de una dieta integral húmeda, es decir, se adicionan otros ingredientes como granos, para balancear la dieta y cubrir los requerimientos nutritivos. También se puede usar a libre acceso(13).

7.6.3- Pastoreo

De manera directa el animal consume el rebrote del pasto sin entrar en costos de corta y distribución(13).

7.7- Sorgo forrajero (*Sorghum vulgare*)

Gramínea anual de raíces adventicias y fibrosas, sistema radículas profundo, tallos cilíndricos, erectos y sólidos, hojas alternas que se doblan durante la sequía,

inflorescencia en panícula, semillas pequeñas blancas, rojas, marrones o amarillentas (14).

El sorgo híbrido forrajero fue generado como un producto necesario para apoyar el desarrollo ganadero de Nicaragua. En un ejercicio realizado por INTA para priorizar rubros, se encontró que en las cinco regiones de INTA, la ganadería es el primer rubro en importancia en Nicaragua (14).

El sorgo forrajero ha sido evaluado en las cinco regiones que atiende INTA. En todas las evaluaciones ocupó el primer lugar en rendimiento de forraje y características agronómicas deseables como son: número de hojas, altura de planta, resistencia al acame y resistencia a plagas y enfermedades (14).

Esta variedad presenta buen potencial de rendimiento de grano de 55-70 qq/mz tiene un contenido nutricional en proteínas (grano en leche-masa) de 10-12%, proteína en lechoso tardío de 8-9% y un 5,63% de proteína bruta, con 68.80% de fibra neutro detergente (FDN), hemicelulosa 13.45%, materia orgánica 92.76%, lignina 10.60%, cenizas 7.24%. Variedades con un alto rendimiento de grano, rastrojo y forraje de alta calidad nutricional, bajos en lignina y alta digestibilidad (14).

Promueven mayor producción de leche y carne en ganado vacuno, el CI 0943 BMR tiene un contenido proteico (grano en leche) de 6.8% y el CI 0947 BMR cuenta con un 7% de proteína bruta, además de 23.06% de materia seca, con 62.47% de fibra neutro detergente (FND), hemicelulosa 13.66%, materia orgánica 93.72%, lignina 8.68% y cenizas 8.26% (14).

7.8-Características Agronómicas del sorgo forrajero

Descripción agronómica del sorgo	Valores
Tipo de variedad	Híbrido
Días de cosecha par forraje	46-65 días
Días de floración (50%)	57 días
Color de planta	Canela
Calidad de rebrote	Bueno
Tipo de panoja	Abierta
Reacción a enfermedades	Tolerante
Rigor	Bueno
Rendimiento de materia verde	30-35 m/mz

Rendimiento general del sorgo

Descripción del planta	Porcentajes
Sorgo forrajero	Tm/mz
Materia verde	30-40
Materia seca	8-11
Materia para heno	9-12
Follaje	Abundante
Crecimiento	Rápido
Amacollamiento	Bueno
Proteínas	Rico

(14)

7.9- Aspectos Botánicos

7.9.1- Raíz

El sistema radicular adventicio fibroso se desarrolla de los nudos más bajos del tallo. La profundidad de enraizado es generalmente de 1 a 1.3 metros, con 80% de las raíces en los primeros 30 centímetros (14).

7.9.2- Tallo

El sorgo es una planta de un solo tallo, pero puede desarrollar otros (hijos) dependiendo de la variedad y el ambiente; está formado de una serie de nudos y entrenudos, su longitud varía de 0.5 a 4 metros, su diámetro de 0.5 a 5 cm cerca de la base, volviéndose más angosto en el extremo superior; su consistencia es sólida con una corteza o tejido exterior duro y una médula suave. Los tallos tienen de 7 a 24 nudos y son erectos (14).

7.9.3- Hojas

El número de hojas varía de 7 a 24 según la variedad y el período de crecimiento, son erectas hasta casi horizontales y se encorvan con la edad. La longitud de una hoja madura oscila entre 30 a 135 cm y su ancho entre 1.5 a 15 cm (14).

7.10- Requerimientos climáticos

7.10.1- Suelo

El sorgo es bastante susceptible a deficiencia de Hierro, Zinc y Manganeso; especialmente en suelos vertisoles con altos niveles de Carbonato de Calcio. Estas deficiencias pueden ser observadas en los cultivos cuando la planta se pone clorótica o con manchas rojizas a lo largo de las hojas. Responde muy bien a una diversidad de suelos aún con características adversas de fertilidad, textura, pendiente, pedregosidad y pH (5.5-7.8) (14).

7.10.2- Elevación

El sorgo puede cultivarse desde 0 a 1000 msnm, sin embargo las mejores producciones se obtienen en zonas comprendidas de 0 a 500 msnm (14).

7.10.3- Temperatura

Debido a su origen tropical, el sorgo se adapta bien a temperaturas que oscilan entre los 20 y 40°C. Temperaturas fuera de este rango provocan la aceleración de la antesis, dolores y aborto de los embriones (14).

7.11 Pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*)

La especie *Cynodon nlemfuensis* conocida como pasto estrella es oriunda de Rhodesia, encontrándose distribuida por el África Oriental, desde Etiopía hasta Zambia y el Congo. La variedad nlemfuensis abunda mucho en Tanzania y en las mejores sabanas de Angola. Esta especie en Cuba se ha adaptado en suelos de fertilidad mediana a alta con drenaje de deficiente a regular y condiciones de secanos mostrando mejor comportamiento en pastoreo que en corte, despoblándose con este último cuándo es muy frecuente y con baja altura de corte. Sus rendimientos máximos son de 20 ton MS/ha/año (15).

7.12 Características botánicas

El pasto estrella es una gramínea perenne, rastrera, con largos y fuertes estolones. En su inflorescencia se presentan varios verticilos que se originan en un punto común (digitadas) logrando variar en coloración de acuerdo a la variedad. Las espiguillas, al igual que en otras especies del género *Cynodon* se encuentran a un sólo lado del raquis y se desarticulan por encima de las glumas. Sus hojas, de superficie semiescabrosa y bordes lisos, son de medianas a largas, modificando su coloración verde de acuerdo a la variedad, fertilización u otras condiciones ambientales. Los tallos, rastreros o erectos son robustos y bien ramificados, presentando un sistema radicular muy profuso y profundo de acuerdo a su hábito de crecimiento. Se propaga vegetativamente y produce una cubierta densa en un período relativamente corto (15).

7.13 Valor nutricional

El pasto estrella contiene de 11 a 16.9% de proteína cruda (PC), entre 61.3 - 81.4% en digestibilidad in vitro de la materia seca, 66.2 - 77.7% en fibra de detergente neutro (FDN), 35.5 - 45.4% en fibra detergente ácida (FDA), y de 1.8 a 2.7 Mcal/Kg de energía metabolizable (EM) (16).

En cuanto a la producción de carne, pueden lograrse ganancias de peso individuales hasta de 640 g/animal/día y ganancias de peso anuales de 1 538 kg/ha; este pasto es capaz de resistir una carga animal alta. Es posible producir hasta 11,6 kg de leche/vaca/día con cargas de 5 animales/ha con riego, fertilización, sin ninguna suplementación y utilizando vacas altamente productoras, es válido decir, que de acuerdo a su contenido de MS, este pasto tiene buenas cualidades para conservarse como heno o ensilaje (15).

7.14- Brahman

La raza de ganado brahmán tiene su origen en el ganado cebú llevado originariamente a los Estados Unidos de América proveniente de la India. Se ha cruzado extensivamente con *Bos Taurus*, el ganado europeo. Ambos son miembros de la familia de los bóvidos (17).

En la actualidad el Brahman se encuentra bien establecido en más de 60 países alrededor del mundo. El ganado Brahman se conoce mundialmente por su rusticidad, resistencia y capacidad de encontrar alimento; así como de poder digerir eficazmente alimentos fibrosos tales como, enredaderas y especies arbustivas. En los corrales de engorde los novillos Brahman obtienen buenas ganancias de peso consumiendo dietas altas en forraje, lo cual es conveniente en aquellas regiones donde los alimentos en grano son escasos. A su vez esta raza es extremadamente resistente al calor y a la alta humedad; responde muy bien a buenas pasturas, pero al mismo tiempo se desempeña perfectamente en condiciones de campos pobres o prolongadas sequías (17).

7.15- Características Fenotípicas

El Brahman se caracteriza por una joroba en su lomo y por sus orejas blandas largas. Los colores más comunes son blancos, gris y rojos (18).

Es un animal de talla grande, cabeza ancha, perfil recto, cuello corto y grueso con papada grande, cuernos cortos que se proyectan hacia atrás y hacia afuera, orejas cortas y poco colgantes, vientres voluminosos, cruz alta con giba bien desarrollada. Poseen un tronco cilíndrico, pierna redonda, muslo bien formado y carnosos (18).

El color gris acero es el preferido y generalmente el color tiende a ser más oscuro en el tercio anterior y posterior de los toros. Aunque para otros la selección del color rojo sólido alcanza grandes oportunidades con ubres bien formadas pezones bien puestos, miembros cortos y prepucio bien desarrollado (18).

El ganado Brahman posee buenas extremidades y pezuñas, camina con gran facilidad, su piel es bastante fina y los rendimientos de su canal son elevados (17).

7.16- Características funcionales

El ganado vacuno Brahman alcanza mayor desarrollo que las razas europeas en regiones tropicales, se desarrolla con rapidez y su crecimiento continua hasta los 5 y 6 años de edad, en condiciones normales las vacas alcanzan un peso aproximado de 450 kg y los toros 800kg (19).

Esta raza ha conseguido un lugar destacado en la producción de carne en las zonas húmedas y cálidas aunque resultaba prácticamente desconocida en dichas regiones al iniciarse el siglo XX. La raza ha demostrado su notable valor para los cruces interraciales de mayor frecuencia (19).

El valor de la heterosis se va apreciando cada vez más por su valor híbrido y otras características. Los creadores han intentado corregir algunas características y han logrado superar ciertos defectos que solían achacarse a la raza. Se ha logrado mejor la conformación, aunque sigue siendo común la carencia de anchura corporal, grupas caídas, etc. Es probable que el mayor atributo que pueda darse a esta raza sea su rápido crecimiento (20).

7.17- Brangus

La raza Brangus empezó a desarrollarse en el año de 1912, en la estación experimental Jeanerette, Luisiana, Estados Unidos. Nació para dar respuesta a las zonas cálidas, y lograr productos de calidad en zonas calientes, que era lo que se veía entonces como el escenario ganadero del futuro. Y que hoy ha pasado a ser el presente (21).

En América del sur, se tiene como referencia que en Argentina, la raza Brangus comienza a desarrollarse en la década del '50, acompañando el proceso de un mercado que evoluciona en su demanda hacia rodeos que ofrezcan en la cría adaptación, rusticidad, longevidad, precocidad, habilidad materna, buen desempeño en la invernada, buena conformación carnicera y calidad de carne a menor costo (21).

En las décadas del '70 y '80, se produce el mayor crecimiento y propagación de esta raza. Actualmente es la raza de mayor comercialización en esa zona y la tercera numéricamente a nivel nacional. Es de destacar el creciente nivel en las exportaciones tanto de reproductores, como de semen y embriones principalmente

a Brasil, Paraguay y Bolivia. Las razas sintéticas se forman por el cruzamiento de dos o más razas y luego se van haciendo perfecciones a través de la selección (21).

Responden a una concepción distinta con respecto a las razas tradicionales, en cuanto a que las sintéticas son creadas para dar respuesta a nuevas necesidades de producción, de adaptación o de mercado y donde muchas veces la generación y retención del vigor híbrido que ellas poseen. Se diferencian además de las razas tradicionales o puras, en que son más variables genéticamente porque suman la de las diversas razas que les dan origen. Esa mayor variabilidad, está compensada por sus niveles más altos de producción, debido al vigor híbrido que poseen. (21)

7.17.1- Brahman cualidades generales en el cruce del Brangus

El Brahman por una rigurosa selección natural, desarrolló resistencia a enfermedades y sobre todo rusticidad inalcanzable por otras razas. Esta raza tiende a ser muy dócil cuando está en regular contacto con el hombre (22).

El Brahman en Asia nunca fue seleccionado por suavidad como todas las razas británicas, por lo tanto no tienen la tendencia a depositar grasa subcutánea indeseable. El ganado Brahman tiene una sobresaliente producción de leche y continúa produciendo esta sustancia inclusive en condiciones de baja alimentación. Fácil parición, debido a un gran canal de parición y de bajo peso al nacer, es una de las fuertes características. La raza Brahman es también apreciada por su longevidad (22).

7.17.2- Angus

El Angus tiene una calidad de carne de primera. La principal razón de esta ventaja es el hecho de que el Angus tiende a depositar grasa intramuscular a una edad relativamente más temprana que el resto de las razas. Las vacas Angus poseen una alta fertilidad y son también reconocidas por su habilidad de producir leche. La vaca Brangus combina todas las características maternas sobresalientes de ambas razas y desteta terneros más pesados que ninguna otra raza. Los animales Brangus con alta tasa de desarrollo en el período post-destete son llevados a la pastura o al feed Lot, dónde combina con una habilidad superior de marmoleo (22).

El toro Brangus muestra toda la rusticidad del Brahman para darle un buen uso en grandes áreas de características externas haciéndolo más y más popular entre productores comerciales de lugares en donde las condiciones ambientales se hacen adversas. Este animal puede ser usado en forma segura como vaquillonas de primera parición, suplantando a cualquiera de las razas pequeñas (22). **(Véase grafica en anexo 3).**

7.18- Características físicas del Brangus

El color debe ser negro sólido con mínimas marcas blancas detrás del ombligo, con mucosas pezuñas y piel pigmentadas en negro; existe un color rojo recesivo al que se le denomina Polled Brangus. La giba del macho debe ser pequeña y sólidamente unida al cuerpo y no existir en la hembra (23).

Esta raza es altamente resistente al calor a los ectoparásitos; y aumenta rápidamente de peso; presenta excelente conformación muscular y líneas suaves. Las hembras tienen buena habilidad materna, no presentan cuernos y su temperamento es muy nervioso.(23)

7.19- Características funcionales

Se comportan bien en condiciones ambientales difíciles, específicamente en climas cálidos y húmedos.

Peso promedio (kg)

Hembras adultas 545-636.

Machos adultos 863-932.

Crías al nacimiento: 29.

Becerras al destete: 188.6.(23)

7.20- Estructura funcional de los rumiantes

Los rumiantes cuya alimentación es a base de concentrado y selectivas poseen características generales que consisten en, mandíbula lenguas largas terminadas en puntas labios móviles delgados o hendidos utilizados para la obtención de alimentos (24).

Los rumiantes, llamados así porque rumian (mastican el bolo de la rumia), tienen un estómago que consiste en un estómago anterior no secretor y un compartimento secretor (el abomaso). El estómago anterior consta de tres compartimentos (el retículo, el rumen y el abomaso) es un saco dónde se lleva a cabo la fermentación microbiana de los alimentos ingeridos principalmente por hidrólisis y oxidación anaeróbica (24).

7.20.1- Función del rumen

El rumen se divide en dos sacos dorsal y ventral se encuentra en la parte superior del estómago anterior y actúa como la barrera principal entre el retículo y masa flotante del contenido fibroso del saco ruminal dorsal (24).

7.20.2- Retículo

Es aproximadamente esférico y el esófago se conecta en posición dorso medial con el cardio. El surco reticular corre ventralmente desde el cardias hasta el orificio retículo-omasal en rumiantes jóvenes los bordes de este círculo se pueden juntar mediante la contracción de la musculatura subyacente, de modo que se forma un tubo para evitar que la leche ingerida pase por el retículo-rumen. Por esta y otras razones el retículo-rumen funciona como una unidad funcional combinada a pesar de las notorias diferencias anatómicas entre estos dos compartimentos (24).

7.20.3- Omaso

Es una estructura con forma de riñón y es relativamente más grande en el ganado vacuno que en las ovejas y en las cabras. El cuerpo del omaso consiste en muchas hojas (lámina) adheridas en la curvatura mayor con sus extremos libres y en contacto con el canal omasal. La importancia funcional del omaso es que es un sitio de absorción cuya importancia depende de su área superficial en el lumen y contribuye a regular la propulsión del contenido entre el retículo y el abomaso (24).

7.20.4- Abomaso

Consta de las regiones fundicas, del cuerpo y pilórica. Es un órgano que secreta pepsinogeno y ácido clorhídrico, que es homólogo embriológica y funcionalmente al estómago de los no rumiantes. A diferencia del estómago de los no rumiantes, el abomaso recibe un flujo continuo aunque variable del material del estómago anterior, así, el abomaso funciona no solo como el sitio de digestión enzimática ácida, también como el estabilizador de flujo para el duodeno (24).

7.21- Necesidades nutricionales de terneros en etapa de desarrollo

La alimentación equilibrada de terneros exige incorporar a la dieta todos los elementos nutritivos necesarios para compensar los gastos que implican su mantenimiento y crecimiento (necesidades totales). Los pastos y forrajes constituyen lo que llamaríamos una ración base, pudiéndose distribuir como único alimento (10).

7.22- Calidad nutricional

Los principales componentes de los alimentos son los carbohidratos, las grasas, la proteína bruta, los minerales y vitaminas. El animal ingiere el alimento y, en el curso del proceso digestivo absorbe nutrientes específicos aportados por la amplia gama de constituyentes de la dieta, como aminoácidos a partir de la proteína, monosacáridos como la glucosa a partir de carbohidratos y grasas. El término “nutrientes” se refiere a elementos o compuestos químicos específicos aportados o derivados de la ración y mediante su absorción en el tracto digestivo, pasan a la sangre y son llevados a los tejidos corporales para los procesos fisiológicos (13).

Cualquier organismo o ser vivo tiene requerimientos de nutrientes los cuales dependen de factores como el peso y condición corporal (requerimiento para el mantenimientos), nivel de producción (ganancia de peso, gestación, producción de leche etc.), así como el medio ambiente (clima, manejo, etc.). Estos requerimientos se cubren a través del consumo de alimento (13).

7.23- Nutrientes esenciales

Los requerimientos de energía se pueden cubrir a través del consumo de cualquier nutriente que proporcione energía, especialmente carbohidratos, grasas y proteínas. Un nutriente esencial no puede ser sintetizado por el organismo, por lo cual debe de ingresar al organismo con el alimento, como algunos aminoácidos, ácidos grasos, minerales y vitaminas (13).

7.23.1- Aminoácidos

Las proteínas son sustancias naturales compuestas por aproximadamente 20 aminoácidos y representan más del 50% de los compuestos orgánicos del protoplasma, la parte más importante del organismo, las proteínas tienen numerosas funciones específicas (13).

El colágeno y la queratina participan en la formación de órganos y tejidos, como proteínas musculares que sirven para la generación de fuerza y movimiento gracias a las propiedades contráctiles, como sustancias de reserva que se emplean para el abastecimiento de las células. Las proteínas contienen aproximadamente 16% de nitrógeno, de 51 a 55% de carbono, de 6 a 7% de hidrógeno y de 21 a 23% de oxígeno (13).

7.23.2- Carbohidratos

El nombre de carbohidratos se da a un grupo de sustancias orgánicas naturales compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno. Con excepción de pequeñas cantidades de azúcares simples y de glucógeno, en el organismo animal y estos se encuentran principalmente en las plantas. Los carbohidratos constituyen la fuente más importante de energía. Químicamente se presentan los carbohidratos en los alimentos en forma de monosacáridos (ejemplo; glucosa y fructosa), disacáridos (ejemplo; sacarosa, lactosa) y polisacáridos (ejemplo; celulosa, almidón) (13).

7.23.3- Grasas (Lípidos)

Las grasas y aceites forman parte de vegetales y animales, sirviendo como reserva energéticas. Tienen la misma estructura general y las mismas propiedades químicas, pero las características físicas son distintas. Los puntos de fusión de los aceites son bajos, de forma que son líquidos a la temperatura ambiente normal. En

sentido general, se emplea la palabra grasa para designar ambos grupos de sustancias (10).

7.23.4- Minerales

Además de los nutrientes orgánicos, carbohidratos, grasas y aminoácidos anteriormente descritos, el organismo animal requiere pequeñas cantidades de diferentes minerales. Los elementos minerales pueden clasificarse en macro y micro elementos, de acuerdo a las necesidades cuantitativas de cada uno de ellos. El 2% de la materia seca de la dieta son calcio, fósforo, sodio, potasio, cloro y azufre. El grupo de micro elementos incluyen hierro, yodo, cobre, manganeso, zinc, cobalto, molibdeno, selenio, cromo, flúor, sílice, plomo, etc. (10).

7.24- Componentes

Calcio y fósforo son los minerales principales de los huesos y se encuentran formando fosfato de calcio. El 99% del calcio y el 80% del fósforo del organismo se encuentran en los huesos y dientes (13).

7.25- Equilibrio ácido-básico

Por todo el cuerpo, los líquidos, sangre, secreciones digestivas y saliva, conservan valores ácido-básicos característicos. El papel de los minerales sodio, potasio, calcio y magnesio es importante para el establecimiento y mantenimiento del equilibrio (13).

7.26- Equilibrio del agua en los líquidos corporales

Los elementos minerales especialmente el sodio, potasio, calcio y magnesio en conjunción con compuestos orgánicos, son los principales factores para la creación de la presión osmótica en los fluidos corporales (13).

7.27- Mecanismo biológico de oxidación y reducción

Los minerales forman parte de muchos complejos biológicos. Un sistema de este tipo es la hemoglobina, donde el hierro fija oxígeno para su transporte de los pulmones a todo el organismo (13).

7.28- Vitaminas

Las vitaminas son compuestos orgánicos esenciales para el buen funcionamiento de los procesos metabólicos que no son sintetizadas en el organismo en cantidades suficientes y por lo tanto deben ser ingeridas con el alimento. No se consideran nutrientes en el mismo sentido que los aminoácidos, grasas, carbohidratos y minerales, sino que funcionan como factores alimenticios accesorios, que no tienen un papel estructural en la generación de energía. Las vitaminas actúan a nivel celular catalizando los procesos enzimáticos implicados en la transformación y utilización de la energía y en la regulación de los procesos metabólicos (13).

7.29- Necesidades y aportes recomendados

7.29.1- Energía neta

Energía aportada por los alimentos que llega a cubrir las necesidades de mantenimiento y producción animal. El resto se pierde bajo distintas formas (heces, orina, calor de fermentación). Con el aumento del tamaño del cuerpo la cantidad de energía requerida es más alta. Los tejidos crecen y esto implica que se presente cierto depósito de grasa, en cantidades variables, según la especie y el tipo de producción del animal, siendo mayor en los animales destinados para la producción de carne y su consumo. El requerimiento de energía neta (EN) para el crecimiento se puede calcular como la suma de la energía del tejido en formación más el metabolismo basal, aumentado por la actividad física. Por lo tanto los requerimientos para cualquier etapa del crecimiento están determinados por la tasa de ganancia de peso esperada (10).

7.29.2- Proteínas

El aumento corporal y el crecimiento están determinados por las proteínas y grasas. La cantidad mínima de proteínas es el requerimiento que se almacena en el cuerpo, la cual es inferior a los requerimientos reales, debido a las pérdidas durante la digestión y el metabolismo. Los componentes de las proteínas son los aminoácidos, por eso se habla además de requerimientos de aminoácidos para el crecimiento animal (10).

8- DISEÑO METODOLÓGICO

La explotación animal para este estudio se elige por el carácter semi-intensivo que posee y por razones de logística, ya que la hacienda cuenta con todos los requisitos, tales como: disponibilidad de pasto, instalaciones, terneros de un año de edad en promedio para el estudio de razas Brahman, Brangus y pardo-Brahman de ambos sexos, personal, maquinarias, y el consentimiento del productor).

8.1- Tipo de estudio

Experimental

8.2- Grupo de estudio

49 bovinos de un año de edad, distribuidos en tres grupos.

8.3- Condiciones de manejo

Los tres grupos de terneros en estudios cuentan con el mismo tipo de instalación (corrales cercados con madera, piso de suelo, comederos y bebederos de concretos techados con zinc), clima tropical seco, y el manejo en cuanto a suministro de alimento y agua se realizaba por el mismo personal y a la misma hora, el pesaje se realizaba mensual.

8.4- Obtención del producto

Tanto el *Pennisetum sp*, *Sorghum vulgare* y *Cynodon nlemfuensis* están implementados en la hacienda “EL Bosque”, lo cual facilita la obtención para el desarrollo del estudio, en el caso de los pastos de corte, se obtuvieron con una Silocosechadora John Deere con una medida de corte de 1plg. El corte de los respectivos pastos se realiza a los 50- 60 días *Sorghum vulgare*, 80-90 días *Pennisetum sp* después de su siembra para luego ser suministrado a los terneros por el personal. La hacienda cuenta con 7 lotes de 1manzana de Maralfalfa enumerados correspondientemente, con riego por goteo y cañón; 4 lotes de 1manzana de Sorgo forrajero en igual condición.

8.5- Administración del producto

La alimentación se realiza dos veces al día, por la mañana (7:30 AM) y por la tarde (2:30 PM) en proporciones iguales a cada grupo, para alimentación *Ad libitum*.

8.6- Medición de la variable

Variable	Definición	Indicador	Unidad de medida (referencia)
Peso	Valor a la masa corporal	Por pesaje en báscula eléctrica.	Kilogramos.
Edad	Tiempo de vida desde el nacimiento.	Fecha de nacimiento. Cuaderno de registro de nacimiento de la hacienda "EL BOSQUE"	Meses
Sexo	Anatomía biológica de cada individuo.	Observación del aparato reproductor.	Hembra Macho
Ambiente	Lugar donde se desempeña el estudio	Tipo de clima	Invierno Verano
Ganancia de peso mensual	Aumento de masa corporal entre pesajes	Peso2- peso1:Ganancia1. Peso3- peso2:Ganancia2. Peso3- peso4:Ganancia3.	Kg
Ganancia de peso total	Promedio final de peso	Peso4-peso1: Ganancia total.	Kg

8.7- Recolección de la información

La información fue recolectada de fuente primaria a través de una ficha de recolección de datos que se completó al momento de la toma de muestra y pesajes programados.

8.8- MÉTODO

Se utilizaron 49 terneros de aproximadamente 1 año de edad, en promedio, de ambos sexos, de raza *Brahman*, *Brangus* y *Pardo Brahman*, utilizadas para producción de carne, con un peso promedio de inicio de 125–135 Kg, estos animales serán alimentados con pasto de corte *Pennisetum* sp, *Sorghum vulgare* y *Cynodon nlemfuensis*.

El estudio inicia en el mes de Enero, posterior a exámenes complementarios de sangre y heces, y a un plan sanitario de desparasitación y aplicación de vitaminas para asegurar que los animales estén en igual condición al entrar en estudio.

8.9- Asignación de sujetos a tratamiento

Se realiza de forma aleatoria, asignando números consecutivos (0-49) a los sujetos de estudio, para esto se destinaron 3 grupos de estudio, con un total de 49 sujetos para crear grupos iguales. La media en edad será similar en los tres grupos.

8.10- Los tres grupos serán

8.10.1- Grupo 1

Grupo control (15 terneros que se alimentarán con pasto diferente a los pastos en estudio, los que estarán en pastoreo con *Cynodon nlemfuensis*).

8.10.2- Grupo 2

17 terneros alimentados con *Pennisetum* sp.

8.10.3- Grupo 3

17 terneros alimentados con *Sorghum vulgare*.

8.11- Control de sesgos

Para el control de factores que puedan intervenir en los resultados, se realiza y se aprueba que los terneros en estudio cuenten con las mismas condiciones e instalaciones. La fase experimental se realizará de la siguiente forma:

Todos los animales serán mantenidos bajo un ambiente controlado en corrales diferentes, pero la administración de pasto y agua serán de la misma forma y por el mismo personal, con condiciones higiénico-sanitarias similares, en estas circunstancias el período de estudio será de 5 meses, que contará de 30 días de homogenización de los terneros.

8.12- Examen Clínico

Se realizará el examen clínico evaluando parámetros como: condición general del animal, temperatura corporal, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria.

8.13- Otros análisis de laboratorio

Se procederá a tomar muestras de sangre completa con anticoagulante (EDTA) de la vena yugular, esto con el fin de evaluar los parámetros hematológicos como: conteo de glóbulos rojos, conteo de glóbulos blanco, diferencial de glóbulos blancos.

8.14- Almacenamiento y análisis de los datos

Se realizó un registro mensual del peso en cada animal perteneciente a cada grupo de estudio, se realizó el cálculo de ganancia de peso mensual y total. Para comparar los datos numéricos entre los tres grupos se aplicó un análisis de varianza (ANOVA de un factor) además del respectivo análisis de Tukey. Los resultados se muestran en gráficas de evolución temporal (líneas) y diagramas de caja para representar las medianas con sus respectivos cuartiles, los datos fueron almacenados y procesados en el Paquete Estadísticos Para las Ciencias Sociales (SPSS por siglas en inglés) versión 19.

8.15- Materiales

1. Bovinos (Terneros en Desarrollo de 1 año Promedio).
2. Guantes de Látex.
3. Libretas.
4. Botas de hule.
5. Agujas 18 x 1 y 1 /2.
6. Descartables de 3 ml, 5 ml, 10 ml.
7. Bolsas Plásticas.
8. Pasto de corte (Sorgo – Maralfalfa)
9. Vitamina AD3E más complejo B.
10. Ivermectina 1 %
11. Tubos de Ensayo.
12. Prevenal (Minerales).
13. Pecutrin (Sal Minerales)

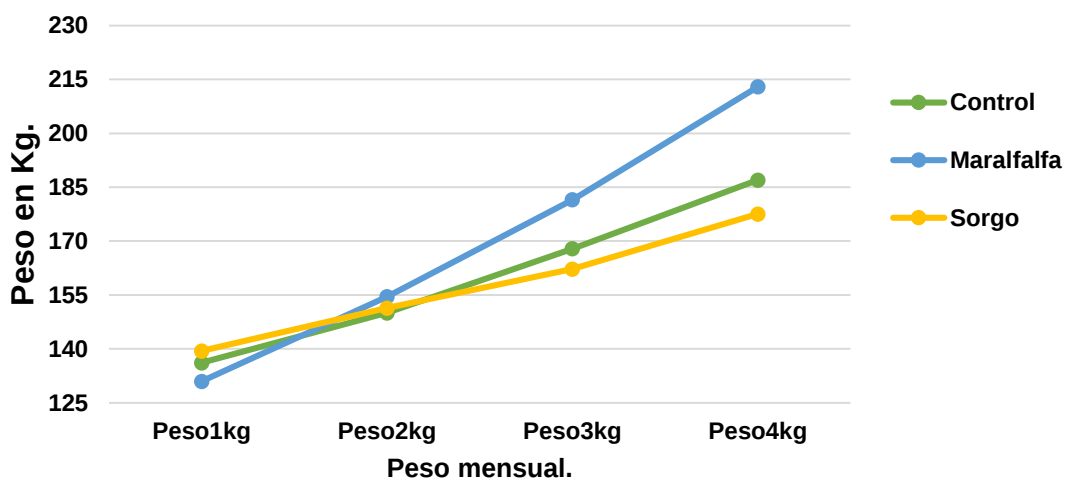
14. Tractor Belarus 820.
15. Silocosechadora John Deere.
16. Riego por Goteo y Cañones.
17. Base de Dato Excel.
18. Bascula Gallator Bovina.
19. Personal de La Hacienda.
20. Formato de Recolección de Datos.

9- RESULTADOS

9.1 Medición de variables

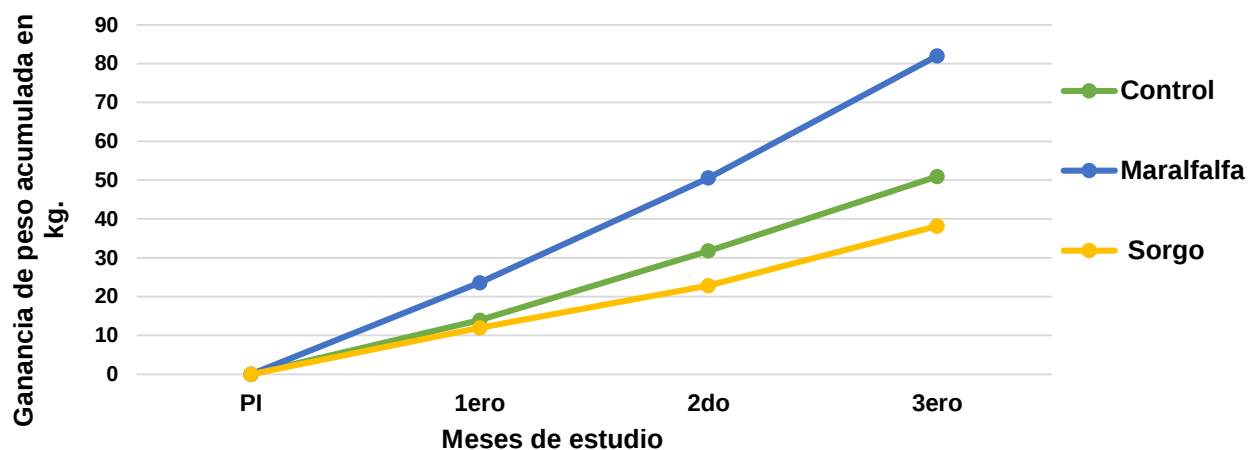
En el estudio realizado en la Hacienda “El Bosque”, municipio de León, se evaluó la ganancia de peso a 49 terneros de un año de edad en promedio, siendo estos alimentados con pasto de corte *Pennisetum sp*, *Sorghum vulgare* y *Cynodon nlemfuensis* por un período de 121 días, se obtuvieron los siguientes resultados:

La evolución del peso resultante del estudio de tres meses que se mantuvieron los terneros muestra que el grupo 2 (grupo alimentado con *Pennisetum sp.*), obtuvo mejores ganancias en peso en comparación con los otros dos grupos con un promedio de 212.94kg siendo el grupo 3 (grupo alimentado con *Sorghum vulgare*), con menos ganancia de 177.56kg y el grupo 1 con 187 Kg (grupo control en pastoreo con *Cynodon nlemfuensis*), observándose en la evolución mensual del peso un aumento considerable en cada grupo pero mostrando mejores resultados el grupo 2. (Véase gráfico 1).



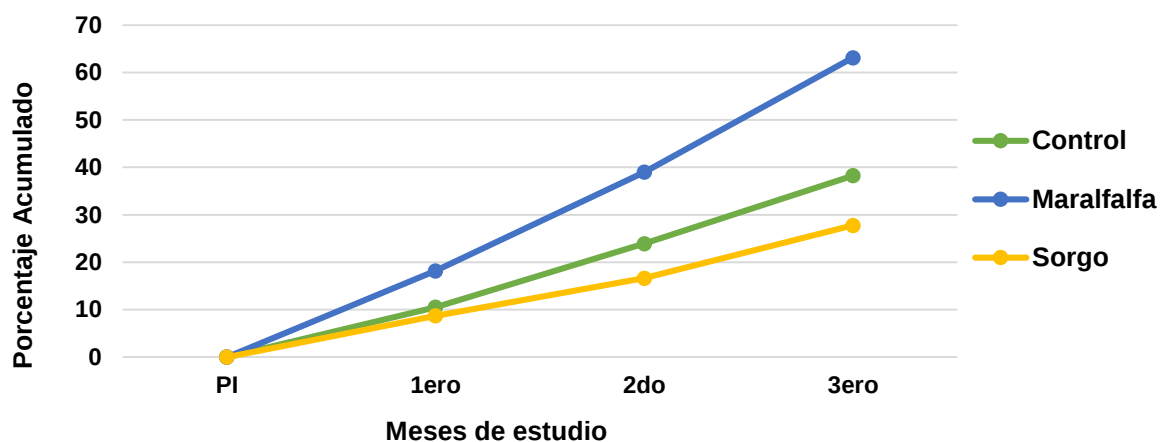
Gráfica 1. Evolución del peso en los meses de estudio

Según tendencia temporal de la ganancia acumulada de peso por grupo de estudio en este período se obtuvo que el grupo 2 (Maralfalfa), logró acumular 82kg en el período de 121 días, el grupo 3 (Sorgo), 38kg, grupo 1 control (Pasto Estrella) ,50kg siendo el grupo 2 el que obtuvo mayor ganancia acumulada como se observaba en el grafico anterior. **Véase gráfico 2.**



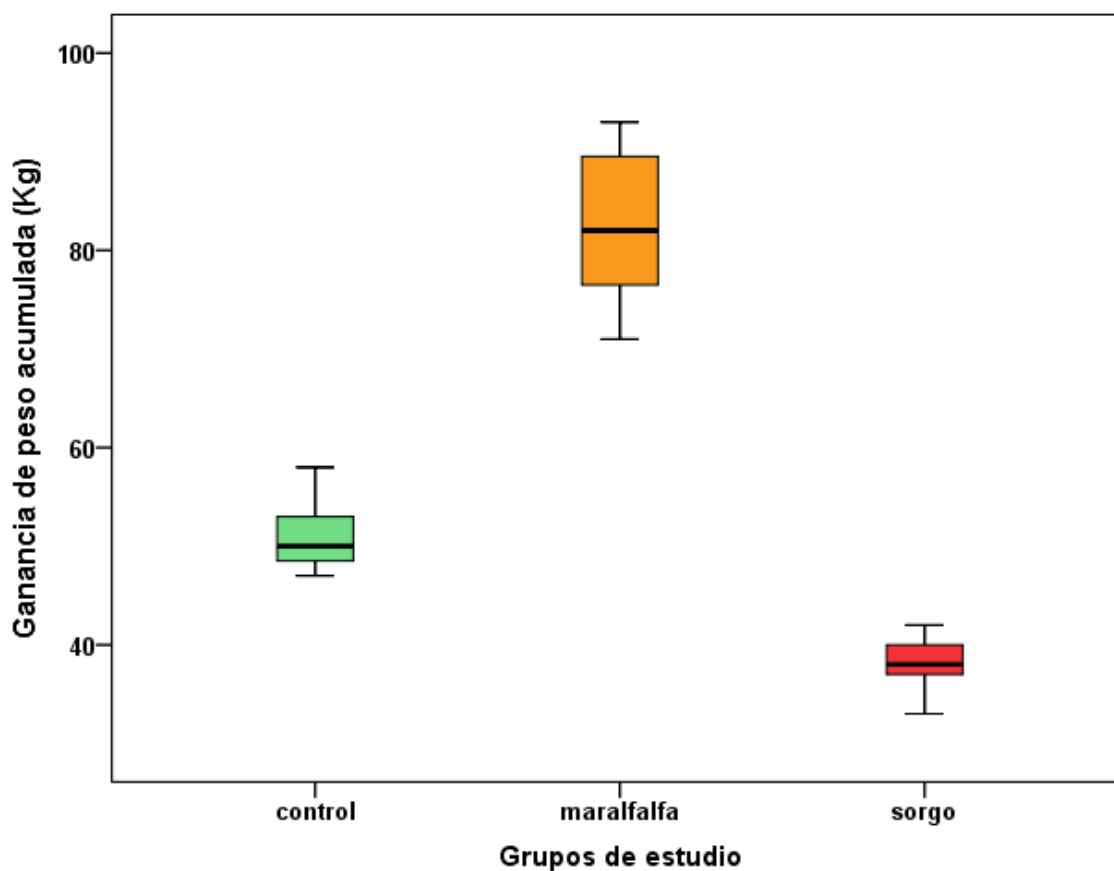
Gráfica 2. Evolución temporal de la ganancia de peso en los grupos de estudio

Los valores porcentuales muestran con mayor claridad el crecimiento en base a masa corporal en cada uno de los grupos durante el período de estudio, observándose la tendencia porcentual mayormente inclinada al grupo 2 con 63%, el grupo 1 con 38%, y el grupo 3 con 27%, en donde podemos valorar el comportamiento del pasto siendo estos manipulados bajo mismas condiciones y usados en las mismas razas. **Véase gráfico 3**



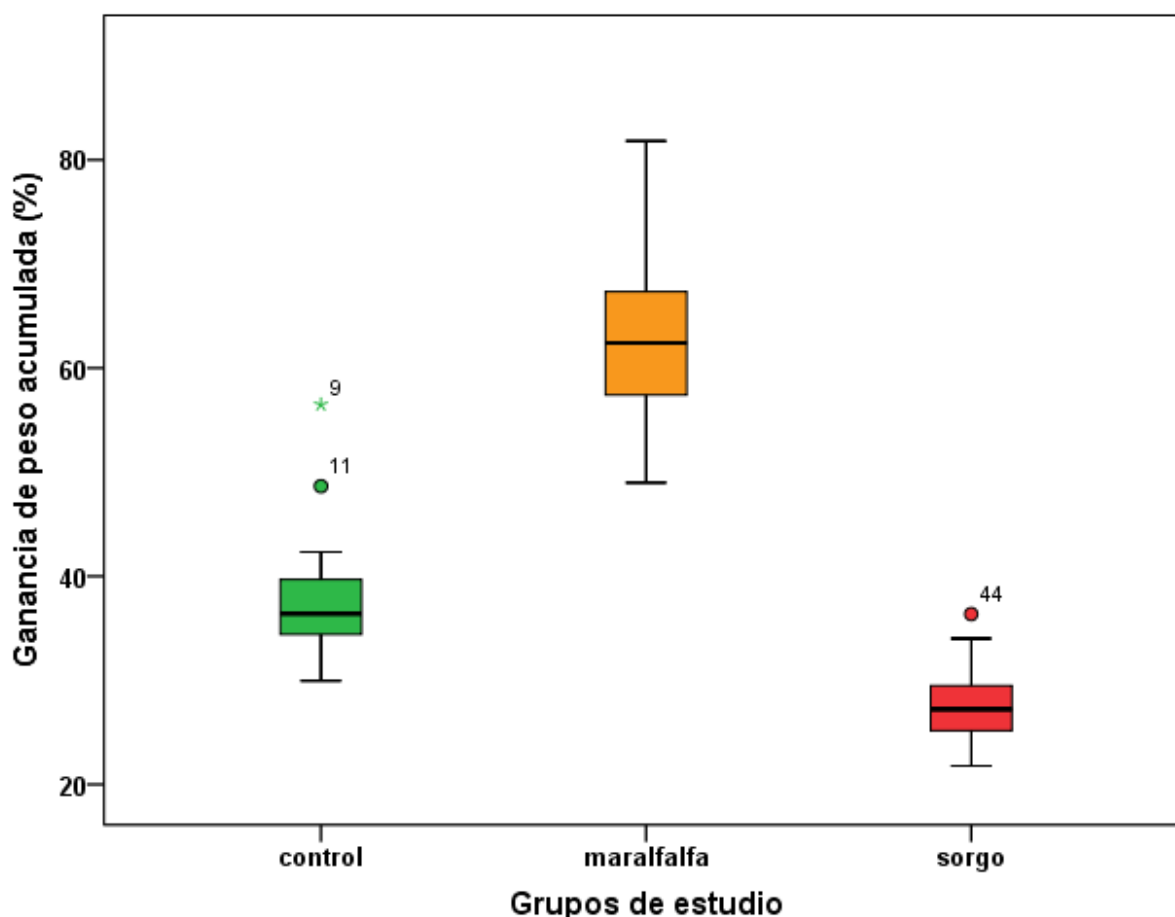
Gráfica 3. Evolución temporal de los porcentaje acumulado de la ganancia de peso en los grupos de estudio

De los 49 terneros separados en tres grupos alimentados cada uno con sus respectivos pastos durante el período establecido del estudio, las medianas que se obtuvieron muestran que cada pasto actuó de manera diferente en cada grupo, siendo estos suministrados en la misma condiciones y bajo un mismo manejo, por lo cual, las tendencia de ganancia dependen del valor nutritivo de cada pasto, teniendo un mejor resultado el grupo 2 (*Pennisetum sp*), seguido del grupo 1 control (grupo en pastoreo *Cynodon nlemfuensis*) y con menor ganancia el grupo 3 (*Sorghum vulgare*). **Véase gráfico 4.**



Gráfica 4. Comparación de la ganancia de peso acumulada entre los grupos de estudio durante tres meses

Así como sus valores porcentuales totales en todo el periodo (121 días de alimentación con cada pasto en cada grupo) mostrando la finalidad del estudio, en el cual se observa que las diferencia de las medianas porcentuales son considerables y que sus valores inferiores en caso del grupo 2 (*Pennisetum sp*) son superiores a los valores de los demás grupo, en cambio en los otros dos grupos las diferencias no son representativas, mostrando que los individuos 9 y 11 del grupo 1, los pesos son superiores a los del grupo perteneciente así como el individuo 44 del grupo 3. Véase gráfico 5.



Gráfica 5. Comparación de los porcentajes acumulados de la ganancia de peso entre los grupos de estudio durante tres meses

Las comparaciones de las ganancias de peso acumulada según el análisis de varianza (ANOVA) de un factor, refleja que los tres grupos en estudio mostraron conductas diferentes en cuanto a peso, se observan diferencias significativas en la ganancia acumulada de peso y en sus valores porcentuales expresando que sus pesos difieren entre sí con un valor significativo de $p: 0.00$ por debajo del valor estándar $p: 0.05$. **Ver Tabla 1.**

Tabla 1. Comparación de la ganancia de peso en Kg y porcentual entre los grupos de estudio, utilizando en análisis de varianza (ANOVA) de un factor.

		Suma de cuadrados	Media cuadrática	Significancia
Ganancia de peso acumulada en KG	Inter-grupos	17222.069	8611.034	0.000
	Intra-grupos	1096.482	23.837	
	Total	18318.551		
Ganancia porcentual de peso acumulada	Inter-grupos	11169.328	5584.664	0.000
	Intra-grupos	2060.316	44.789	
	Total	13229.643		

Según el análisis realizado con la prueba de HSD de Tukey en SPSS versión 19. las comparaciones realizadas entre cada grupo de acuerdo a sus ganancias en peso muestra que la diferencia de medias entre el grupo 2 (*Pennisetum sp.*) y el grupo 1 control (*Cynodon nlemfuensis*) es de 31.10 Kg con un límite inferior de 26.91 Kg y un límite superior de 35.28 Kg y en comparación al grupo 3 (*Sorghum vulgare*) es de 43.85 Kg con un límite inferior de 39.79 Kg y un límite superior de 47.90 Kg , en cambio las diferencias entre el grupo 1 y el grupo 3 es de 12.75 Kg con un límite inferior de 8.56 Kg y un límite superior de 16.94 Kg con un con respecto a la ganancia acumulada en peso de los terneros en estudio. sus valores porcentuales acumulados entre el grupo 3 y el grupo 1 es de 24.87% con límite inferior de 19.12 % y un límite superior de 30.61%; con relación al grupo 3 y el grupo 2 las diferencias porcentuales es de 35.36% con un límite inferior de 29.80% y un límite superior de 40.92%; las comparaciones de diferencias entre el grupo 1 y el grupo 2 es de 10.49% con un límite inferior de 4.75 % y un límite superior de 16.23%.con una significancia de $p:0.00$ muy significativa con respecto al valor estándar $p:0.05$ y un intervalo de confianza el 95% en el estudio. **Ver Tabla.**

Tabla 2. Comparación de las medias de la ganancia de peso según la prueba de HSD de Tukey.

Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Ganancia de peso acumulada Kg.	Control	Maralfalfa	-31.10000*	1.72952	0.00	-35.2886	-26.9114
		Sorgo	12.75294*	1.72952	0.00	8.5643	16.9416
	Maralfalfa	Control	31.10000*	1.72952	0.00	26.9114	35.2886
		Sorgo	43.85294*	1.67461	0.00	39.7973	47.9085
	Sorgo	Control	-12.75294*	1.72952	0.00	-16.9416	-8.5643
		Maralfalfa	-43.85294*	1.67461	0.00	-47.9085	-39.7973
Ganancia porcentual de peso acumulada.	Control	Maralfalfa	-24.87027*	2.37079	0.00	-30.6119	-19.1286
		Sorgo	10.49623*	2.37079	0.00	4.7546	16.2379
	Maralfalfa	Control	24.87027*	2.37079	0.00	19.1286	30.6119
		Sorgo	35.36651*	2.29551	0.00	29.8072	40.9258
	Sorgo	Control	-10.49623*	2.37079	0.00	-16.2379	-4.7546
		Maralfalfa	-35.36651*	2.29551	0.00	-40.9258	-29.8072
. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.							

9.2 Relación costo beneficio

El costo general de producción con respecto *Sorghum vulgare* desde su siembra hasta su cosecha fue de C\$ 27,023.00 de los cuales C\$ 3,120.00 se ocupó para Combustible y lubricantes; el monto usado para depreciación de maquinaria fue de C\$ 4,353.00; El personal utilizado en todo el transcurso de la producción y el personal que se usó para el período de estudio en la administración del pasto generó un gasto de C\$ 15,000.00; La mantención del pasto desde su siembra, fertilización, riego y corte fue de C\$ 2,850.00; Los medicamentos usados en los terneros como desparasitantes mas aplicación de vitaminas fue de C\$ 1,700.00. Estos gastos solo abarcan el periodo de estudio (121 días).

Periodo	Consumo Kg	C.LB* C\$	Depreciación C\$	Mano de Obra C\$	Mantención pasto C\$	Medicamento C\$
Febrero 12- Marzo 12	10665	960	1451	5000	950	1000
Marzo 12 - Abril 12	11579	1040	1451	5000	950	300
Abril 12 - Mayo 12-	12411	1120	1451	5000	950	400
Totales	34655	3120	4353	15000	2850	1700
Gastos generales de la producción del <i>Sorghum vulgare</i>: C\$ 27,023.						

*Costo de lubricantes y combustibles

En base a la producción de *Pennisetum sp.* Los gastos generados en el transcurso del estudio fue de C\$ 27,903.00 de lo cual su distribución fue, C\$ 4,000.00 de C.L.B; C\$ 4,353.00 depreciación de maquinaria; C\$ 15,000.00 de mano de obra por parte del personal que realizó el manejo y distribución del pasto; C\$ 2,850.00 de mantención del pasto como control de maleza, fertilización y cosecha; C\$ 1,700.00 de medicamentos usados en el grupo de terneros que pertenecen a este grupo (desparasitantes y vitamina). El gasto reflejado es en el periodo que se mantuvo el estudio de 121 días.

Periodo	Consumo Kg	C.LB C\$	Depreciación C\$	Mano de Obra C\$	Mantención pasto C\$
Febrero 12- Marzo 12	10020	1000	1451	5000	950
Marzo 12 - Abril 12	11820	1400	1451	5000	950
Abril 12 - Mayo 12-	13887	1600	1451	5000	950
Totales	35727	4000	4353	15000	2850

Gastos generales de la producción de *Pennisetum sp.* C\$ 27,903.

Los gastos generales que originó la producción de *Cynodon nlemfuensis* fue de C\$ 21,000.00 en este caso la depreciación y C.L.B no generaron gasto debido a que los terneros de este grupo estaban en pastoreo pero si se utilizó personal que llevaban a pastorear al ganado y luego que lo recogieran por cual se gastó C\$ 15,000.00; más la mantención del pasto como fertilizarlo, control de maleza con un gasto de C\$ 4,500.00; y C\$ 1,500.00 de fármacos usados en los terneros durante el periodo de estudio.

Periodo	Consumo Kg	C.LB C\$	Depreciación C\$	Mano de Obra C\$	Mantención pasto C\$	Medicamento C\$
Febrero 12- Marzo 12	9180	0	0	5000	1500	900
Marzo 12 - Abril 12	10125	0	0	5000	1500	400
Abril 12 - Mayo 12-	11331	0	0	5000	1500	200
Totales	30636	0	0	15000	4500	1500

Gastos generales de la producción del *Cynodon nlemfuensis*: C\$ 21,000.00.

10-DISCUSIÓN

El presente estudio que constaba de 49 terneros manejados de igual manera pero dividido en tres grupos, y siendo estos alimentados por un periodo 121 días, según análisis de datos, el grupo con mayor ganancia en peso fue el grupo 2 (grupo alimentado con *Pennisetum sp.*) con 212.94 Kg, seguido por el grupo 1 (grupo en pastoreo con *Cynodon nlemfuensis*) con 187 Kg, y el grupo 3 (grupo alimentado con *Sorghum vulgare*) con 177.56 Kg. Estos resultados muestran que el pasto *Pennisetum sp.* Por su alto nivel proteico (17.2%) desempeña un mejor papel en cuanto a aporte energético se refiere, compensando las necesidades nutritivas de ENm y ENp. Estos hallazgos son similares a los encontrados por Sevilla en Ecuador (7), quien concluye que el pasto Maralfalfa generó mayor ganancia de peso en los toretes incluidos en el estudio, siendo la ganancia de peso promedio de 203 Kg para Maralfalfa y 179.8Kg para los alimentados con Kikuyo.

Según McDonald el nivel nutricional en que se encuentra un animal es el resultante del balance entre el consumo y gasto de energía. En el caso de que este balance sea positivo el animal almacenará el excedente en forma de tejido corporal. Por el contrario, en los casos en que el balance sea negativo, el animal utilizará reservas corporales para cubrir la demanda (10). Esto respondería él porque los terneros alimentados con pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) o grupo control con una ganancia media de 50 Kg y que pastaban, no lograron obtener mejores ganancias porque enfocaban su energía en su termorregulación lo que implica que no hay una conversión adecuada en lo que refiere al alimento/masa corporal.

Según el análisis de varianza (ANOVA) de un factor y el respectivo análisis de Tukey, las ganancias acumuladas de peso son diferentes entre los tres grupos de estudio, ya que al comparar sus medias, se observó diferencias significativa obteniendo el Maralfalfa ganancia acumulada de 82 Kg que difiere del sorgo con 43 Kg y del grupo control con 31 Kg, esto se atribuye a que el pasto Maralfalfa es completo en cuanto a calidad nutricional presenta en comparación a los demás pasto que no proporcionan tan elevada calidad y que responde al poco incremento en los pesos de los demás grupos en estudio.

Miranda y Arroliga probaron la utilidad de Maralfalfa más miel-urea comparado con Maralfalfa mas gallinaza y caña de azúcar, los investigadores observaron que la gallinaza y caña de azúcar proporciona mejor ganancia de peso (8). Esto indica que el Maralfalfa es útil como base alimenticia en la producción ganadera, al observar que ambos grupos obtuvieron un aumento considerable en el peso, sin embargo, es necesario mencionar que los resultados obtenidos en nuestro estudio son más significativos, debido que no utilizamos ningún tipo de aditivos, saborizantes o estimulantes del apetito, que optimizaran el consumo de los pastos, a diferencia de los estudios previos.

Se demostró de manera general que los tres grupos en estudio obtienen ganancias en peso, sin embargo el aumento de peso significativo fue por el grupo Maralfalfa que genera mayor ganancia a menor costo, pasto que por sus características taxonómicas y nutricionales es más factible para la economía de cada ganadería, por lo que la implementación de dietas a base de pastos ayudaría al mejoramiento de la producción ganadera en nuestro país.

11- CONCLUSIONES

- 1- Los resultados indican que en los tres grupos se obtuvo ganancia en peso.
- 2- Las ganancias en peso en los tres grupos son notorias de manera significativa, reflejando el *Pennisetum sp* con 212.94 Kg, *Cynodon nlemfuensis* con 187 Kg y *Sorghum vulgare* con 177.56 Kg.
- 3- Las razas usadas en el estudio son de explotación cárnica, el pasto que tuvo mejor desempeño con respecto al aumento de peso de los animales es el *Pennisetum sp*. Con un 63% de las ganancias totales.
- 4- Con esto se concluye que el *Pennisetum sp* tiene un nivel de proteína de 17.2%, el *Sorghum vulgare* con 12.4% y el *Cynodon nlemfuensis* con 11-16% de proteína.
- 5- El pasto en estudio, *Pennisetum sp*, genera mayor ganancia en menor tiempo ya que su costo de producción asciende a un valor estimado de C\$ 27,903.00, gasto que es compensado por la ganancia de peso obtenido, mostrando una diferencia significativa (C\$ 21,000.00 el *Cynodon nlemfuensis* y C\$ 27,023.00 el *Sorghum vulgare*) con respecto a los otros pastos, es accesible para la economía de pequeños y medianos productores a quienes está dirigido este estudio, con el fin de aportar resultados científicos a la solución de problemas nutricionales en la ganadería de nuestro país.

12-RECOMENDACIONES

- Establecer como alimentación de base, pasto Maralfalfa, que provee 17.2% de PB.
- Mejorar la calidad de manejo de las instalaciones pecuarias (corral).
- Establecer un programa de estabulación.
- Calcular las raciones diarias de acuerdo a los requerimientos de los animales para evitar el desperdicio del alimento y promover un mayor aprovechamiento del mismo.
- Elaborar ficha técnica de control de pesaje.
- Mantener el plan de vacunación y manejo fitosanitario ya establecido.
- Mejorar el manejo de las pasturas, específicamente en lo referente al sorgo para alcanzar mejor aprovechamiento.

13-BIBLIOGRAFÍA

1. Coronel R. Situación actual de la ganadería en Nicaragua. Revista conservadora. :41.
2. Turpo Mamani R, Aguirre Rojas R. Evaluación de dos formulaciones de alimento en un sistema confinado en la fase de engorde en ganado de la raza nelore en la propiedad murure, en el Municipio de Cotoca¹. Univ Cienc Soc [Internet]. / [citado 12 de septiembre de 2016];48. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=&lng=en&nrm=iso&tlng=
3. Presentan Análisis Estadístico de la Ganadería Bovina en Nicaragua [Internet]. Canal 4 Nicaragua. [citado 12 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://canal4.com.ni/index.php/4851-presentan-analisis-estadistico-de-la-ganaderia-bovina-en-nicaragua.html>
4. Durán Ramírez F, Pardo Rincón NA. Manual de nutrición animal. Colombia: Grupo Latino Editores; 2007.
5. INTA. Pasto de corte [Internet]. INTA; 2014. Disponible en: <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/plegables/Brochure%20Pasto%20de%20Corte%202014.pdf>
6. Ganadería aporta 10% del PIB [Internet]. Confidencial. [citado 12 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://confidencial.com.ni/archivosarticulo/12855/ganaderia-aporta-10-del-pib>
7. Pachano S, Miguel P. La utilización de Maralfalfa como alimento principal en la explotación bovina de carne de la Finca Pulpaná del Cantón Sigchos. 4 de julio de 2013 [citado 12 de septiembre de 2016]; Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/4353>
8. Duarte Miranda A, Arróliga Borquet AF. Evaluación de dos dietas para terneros de destete bajo el sistema de estabulación en la finca Santa Rosa del municipio de Camoapa durante el período de Marzo - Abril 2014 [Internet] [engineer]. Universidad Nacional Agraria, UNA; 2014 [citado 12 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://repositorio.una.edu.ni/2782/>
9. Pasto Maralfalfa: Mitos y Realidades (Parte Primera) [Internet]. Engormix. [citado 12 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/nutricion/articulos/pasto-maralfalfa-t427/141-p0.htm>
10. McDonald P, Edwards R, Greenhalgh J. Nutricion Animal. 4ta ed. Zaragoza, España: Acribia, S.A.; 1993. 29-45 p.
11. Cruz Diego. Evaluacion del potencial forrajero del pasto maralfalfa pennisetum violaceum con diferentes niveles de fertilizacion de nitrogeno y forsoforo con una base estandar de potasio [Internet]. 2008 [citado 13 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/1607/1/17T0875.pdf>

12. maralfalfa - FERTILIZACION [Internet]. [citado 12 de abril de 2016]. Disponible en: <http://maralfalfamexico.es.tl/FERTILIZACION.htm>
13. Durán Ramírez F, Pardo Rincón NA. Manual de nutrición animal. Colombia: Grupo Latino Editores; 2007.
14. INTA. Variedad mejorada sorgo INTA forrajero [Internet]. 2013. Disponible en: <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/plegables/Brochure%20Sorgo%20INTA-Forrajero%202013.pdf>
15. Hernandez Marta. Pasto estrella - EcuRed [Internet]. 1981 [citado 13 de septiembre de 2016]. Disponible en: https://www.ecured.cu/Pasto_estrella
16. Germa Maya, Duran Carlos et al. Valor nutritivo del pasto estrella solo y en asociación con leucaena a diferentes edades de corte durante el año [Internet]. [citado 13 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/13082/1/123-730-2-PB.htm>
17. Enciclopedia bovina.
18. Brahman (raza bovina). En: Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]. 2016 [citado 12 de septiembre de 2016]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Brahman_\(raza_bovina\)&oldid=89372123](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Brahman_(raza_bovina)&oldid=89372123)
19. manual_bovino.pdf [Internet]. [citado 11 de septiembre de 2016]. Disponible en: http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Documents/Manuales_buenaspraticas/manual_bovino.pdf
20. Manual de Carne de Ganado Bovino [Internet]. Scribd. 2016 [citado 12 de septiembre de 2016]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/65730014/Manual-de-Carne-de-Ganado-Bovino>
21. Enzo.L Botelo. HISTORIA DEL BRANGUS [Internet]. Asociación Boliviana del Brangus. [citado 18 de septiembre de 2016]. Disponible en: http://brangusbolivia.com/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=12
22. Lagos. Fernando. Raza Brangus | Brangus [Internet]. brangus.org. [citado 13 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://brangus.org.uy/raza-brangus>
23. Asociación Chihuahua México [Internet]. [citado 18 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/enlinea/bovinos/brangus.htm>
24. Swenson Melvin, Reece William. Fisiología de los animales domesticos Dukes. Vol. 1. Mexico: Limusa S.A; 2012. 325-503 p.

14- ANEXOS

Anexo 1. Preparación de las muestras de heces.

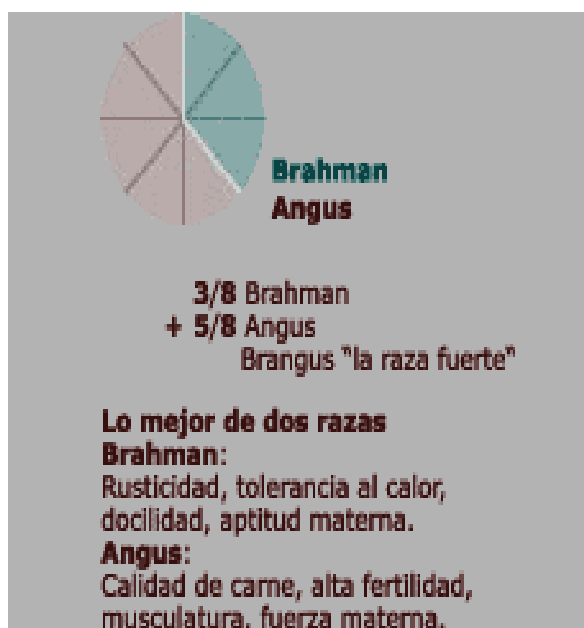


Anexo 2. Lectura de muestras de heces.



Laboratorio de parasitología, Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria.

Anexo 3. Resultado final del cruce de la raza Brangus.



Anexo 4. Terneros en estudio.



Terneros en hacienda El Bosque.

Anexo 5. Máquina de corte de pasto. (Silocosechadora).



Anexo 6. Lote de terneros alimentándose pasto de corte.



Propiedad de hacienda El Bosque.

Anexo 7. Pasto Maralfalfa, corte para alimentar a los terneros.



Anexo 8. Pasto Maralfalfa etapa de crecimiento.



Lotes de pasto en hacienda El Bosque.

Anexo 9. Rebrote de Sorgo Forrajero.



Anexo 10. Sorgo Forrajero etapa de crecimiento.



Lotes de pastos en hacienda El Bosque.

Anexo 11. Válvulas de suministro del agua, a los lotes de pastos.



Anexo 12. Válvulas de suministro del agua, a los lotes de pastos.



Propiedad de hacienda El Bosque.

Anexo 12. Mangueras para el riego por goteo.



Anexo 13. Riego por cañones.



Propiedad hacienda El Bosque.

Anexo 14. Báscula Gallator bovina.



Propiedad hacienda El Bosque.

Anexo 15. Vitamina AD3E



Anexo 15. Ivermectina al 1% (desparasitante).



Anexo 15. Prevenal (Calcio coloidal con aminoácidos y vitamina.)



Fármacos usados en el estudio.

