



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“SISTEMAS DE ENGORDE DE TORETES MESTIZOS EN EL TROPICO
HUMEDO”**

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

MAURICIO RENE COCA PAZMIÑO

Riobamba-Ecuador

2012

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Hugo Estuardo Gavilánez Ramos.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Milton Celiano Ortiz Terán.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. Vicente Rafael Oléas Galéas.

ASESOR DE TESIS

Riobamba, 19 de noviembre del 2012

AGRADECIMIENTO

Al cumplir una de las etapas más importantes de mi vida académica expreso mis sinceros agradecimientos en primer lugar a mi Papá Dios, quien con sus bendiciones hizo posible que pueda cumplir este tan anhelado objetivo, en la muy noble Escuela Superior Politécnica del Chimborazo y en su nombre a la Facultad de Ciencias Pecuarias y Escuela de Ingeniería zootécnica, quienes con sus maestros supieron guiarme con sus conocimientos para sembrar en mí la responsabilidad y compromiso de servir a la comunidad.

Al Ingeniero Milton Ortiz Terán, Tutor de la Tesis por motivarme con sus observaciones e inquietudes durante la investigación, al Ingeniero Vicente Oleas Galêas por la orientación y asesoría investigativa, conduciéndome de esta manera hasta el logro de mí meta, adquiriendo de esta forma la capacidad suficiente para enfrentar con soluciones los problemas existentes en nuestro país y el mundo.

Mi gratitud a aquellas personas que dirigen esta noble institución y la mantienen su nombre muy en alto con el objetivo fundamental de servir y formar científicamente a la juventud estudiosa.

M.R.C.P

DEDICATORIA

A Dios, mi Padre Celestial, que con su sabiduría hizo de mí un hombre de bien.

A mi padre, Fausto Coca, entrañable amigo y consejero, a Gloria Pazmiño, mi madre, quien fue la razón de mi vida y a todos mis hermanos quienes con amor y comprensión me apoyaron en mis éxitos y fracasos, para ellos este triunfo.

M.R.C.P.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| Resumen | v |
| Abstract | vi |
| Lista de Cuadros | vii |
| Lista de Gráficos | viii |
| Lista de Anexos | ix |
| | |
| I. <u>INTRODUCCIÓN</u> | 1 |
| II. <u>REVISION DE LITERATURA</u> | 3 |
| A. ENGORDE DE TORETES | 3 |
| B. SISTEMAS DE EXPLOTACION | 4 |
| 1. <u>Sistema extensivo</u> | 4 |
| 2. <u>Sistema mixto</u> | 4 |
| 3. <u>Método rotacional</u> | 4 |
| 4. <u>Método en fajas</u> | 5 |
| 5. <u>Método continuo</u> | 5 |
| D. LOTE DE CEBA | 5 |
| E. ALIMENTACION EN GANADO BOVINO DE ENGORDE | 6 |
| 1. <u>Deficiencias nutricionales del pastizal</u> | 6 |
| 2. <u>Alimentación suplementaria</u> | 6 |
| F. IMPORTANCIA DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE | 7 |
| 1. <u>Características de la caña de azúcar para el uso pecuario.</u> | 8 |
| 2. <u>Usos de la caña de azúcar en la alimentación de bovinos de carne.</u> | 9 |
| G. CEBA DE BOVINOS EN PASTURAS DE <i>Brachiaria decumbes</i> , SUPLEMENTADOS CON CAÑA DE AZUCAR | 9 |
| III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> | 11 |
| A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO | 11 |
| B. UNIDADES EXPERIMENTALES | 11 |
| C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES | 11 |
| 1. <u>Materiales</u> | 11 |
| 2. <u>Equipos</u> | 12 |
| 3. <u>Instalaciones</u> | 12 |

| | |
|--|----|
| D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL | 12 |
| 1. <u>Esquema del Experimento</u> | 13 |
| E. MEDICIONES EXPERIMENTALES | 13 |
| 1. <u>Mediciones</u> | 13 |
| F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA | 14 |
| G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL | 14 |
| 1. <u>Descripción del experimento</u> | 14 |
| 2. <u>Programa sanitario</u> | 15 |
| H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN | 15 |
| 1. <u>Peso inicial</u> | 15 |
| 2. <u>Ganancia de Peso</u> | 15 |
| 3. <u>Consumo de alimento</u> | 15 |
| 4. <u>Conversión alimenticia</u> | 16 |
| 5. <u>Costo/kg de Ganancia de Peso</u> | 16 |
| 6. <u>Análisis Económico</u> | 16 |
| IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u> | 17 |
| A. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO HASTA LOS 30 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN. | 17 |
| 1. <u>Peso inicial y final</u> | 17 |
| 2. <u>Ganancia de peso</u> | 17 |
| 3. <u>Consumo de materia seca</u> | 19 |
| 4. <u>Conversión alimenticia</u> | 19 |
| 5. <u>Costo/Kg de ganancia de peso</u> | 20 |
| B. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO HASTA LOS 60 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN | 20 |
| 1. <u>Peso inicial y final</u> | 20 |
| 2. <u>Ganancia de peso</u> | 22 |
| 3. <u>Consumo de materia seca</u> | 22 |
| 4. <u>Conversión alimenticia</u> | 22 |

| | |
|---|----|
| 5. <u>Costo/Kg de ganancia de peso</u> | 23 |
| A. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO HASTA LOS 90 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN. | 23 |
| 1. <u>Peso inicial y final</u> | 23 |
| 2. <u>Ganancia de peso</u> | 25 |
| 3. <u>Consumo de materia seca</u> | 25 |
| 4. <u>Conversión alimenticia</u> | 26 |
| 5. <u>Costo/Kg de ganancia de peso</u> | 26 |
| B. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO HASTA LOS 120 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN. | 26 |
| 1. <u>Peso inicial y final</u> | 28 |
| 2. <u>Ganancia de peso</u> | 28 |
| 3. <u>Consumo de materia seca</u> | 28 |
| 4. <u>Conversión alimenticia</u> | 30 |
| 5. <u>Costo/Kg de ganancia de peso</u> | 30 |
| C. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO DURANTE 120 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN. | 32 |
| 1. <u>Peso inicial y final</u> | 32 |
| 2. <u>Ganancia de peso</u> | 35 |
| 3. <u>Consumo de materia seca</u> | 37 |
| 4. <u>Conversión alimenticia</u> | 38 |
| 5. <u>Costo/Kg de ganancia de peso</u> | 38 |
| D. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS UTILIZADOS EN EL ENGORDE DE TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO. | 40 |
| 1. <u>Composición química de la Brachiaria</u> | 40 |

| | | |
|------|---|----|
| 2. | <u>Composición química de la Caña</u> | 40 |
| 3. | <u>Composición química del Balanceado</u> | 40 |
| A. | EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE DE TORETES MESTIZOS EN EL TRÓPICO HÚMEDO | 42 |
| V. | <u>CONCLUSIONES</u> | 44 |
| VI. | <u>RECOMENDACIONES</u> | 45 |
| VII. | <u>LITERATURA CITADA</u> | 46 |
| | ANEXOS | 48 |

RESUMEN

En la comunidad Simón Bolívar, parroquia Fátima, Cantón Puyo, Provincia de Pastaza, se evaluó tres sistemas de engorde de Toretos Mestizos, concernientes en T1: Brachiaria, T2: Brachiaria + Caña y T3: Brachiaria + Caña + Balanceado, distribuyéndose bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar y evaluándose diferentes variables productivas durante 120 días de investigación. Determinándose el mejor peso final y ganancia de peso en toretes mestizos sometidos al sistema Brachiaria+Caña+Balanceado alcanzando los mejores promedios con 374.30 Kg y 75.90 Kg. Por su parte la mejor conversión alimenticia en toretes mestizos durante los 120 días de evaluación, fue determinada al utilizar el sistema de alimentación Brachiaria+ Caña+ Balanceado con un índice de conversión alimenticia de 14.61, mientras que el mejor indicador de beneficio costo fue determinado en los animales sometidos a los sistemas Brachiaria+ Caña+ Balanceado y Brachiaria+ Caña con un valor de Beneficio - Costo de 1.19 USD, lo que quiere decir que por cada dólar invertido con la utilización de estos sistemas en la ceba de toretes mestizos se tiene un beneficio neto de 0.19 USD, que comparado con la rentabilidad obtenida en el sector financiero, resulta representativo. Por lo que se recomienda Se recomienda la utilización del sistema de alimentación Brachiaria+ Caña+ Balanceado y Brachiaria+ Caña, ya que en la presente investigación registraron los resultados más satisfactorios productiva y económicamente. Transferir los resultados obtenidos en la presente investigación a nivel de pequeños productores para aprovechar de mejor manera los recursos existentes en el trópico húmedo del Ecuador.

ABSTRACT

In the community Simón Bolívar, parish Fátima, Canton Puyo, County of Pastaza, was evaluated three systems of it puts on weight of Toretos Mestizos, concerning in T1: Brachiaria, T2: Brachiaria + Cane and T3: Brachiaria + Cane + Balanced, distributing you under a Design of Blocks Totally at random and being evaluated different productive variables during 120 days of investigation. Being determined the best final weight and gain of weight in subjected mestizo toretos to the system Brachiaria+Caña+Balanceado reaching the best averages with 374.30 Kg and 75.90 Kg. On the other hand the best nutritious conversion in mestizo toretos during the 120 days of evaluation, it was determined when using the feeding system Brachiaria+ Balanced Caña+ with an index of nutritious conversion of 14.61, while the best indicator of benefit cost was determined in the subjected animals to the systems Brachiaria+ Balanced Caña+ and Brachiaria+ Cane with a value of Benefit - Cost of 1.19 USD, what means that for each overturned dollar with the use of these systems in it feeds it of mestizo toretos one has a net profit of 0.19 USD that comparative with the profitability obtained in the financial sector, it is representative. For what is recommended the use of the feeding system Brachiaria+ it is recommended Balanced Caña+ and Brachiaria+ Cane, since in the present investigation they registered the productive more satisfactory results and economically. To transfer the results obtained in the present investigation at level of small producers to take advantage in a better way the existent resources in the humid tropic of the Ecuador.

LISTA DE CUADROS

| No. | Pág. |
|---|------|
| 1. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA PROVINCIA DE PASTAZA. | 11 |
| 2. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO. | 13 |
| 3. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO HASTA LOS 30 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN. | 18 |
| 4. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO HASTA LOS 60 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN. | 21 |
| 5. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO HASTA LOS 90 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN. | 24 |
| 6. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO HASTA LOS 120 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN. | 27 |
| 7. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO DURANTE 120 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN. | 33 |
| 8. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS UTILIZADOS EN EL ENGORDE DE TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO. | 41 |
| 9. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE DE TORETES MESTIZOS EN EL TRÓPICO HÚMEDO. | 43 |

LISTA DE GRÁFICOS

| No. | Pág. |
|--|------|
| 1. Tendencia de la regresión para la ganancia de peso de toretes mestizos en función a los días de evaluación para los tres sistemas de engorde en el Trópico Húmedo. | 29 |
| 2. Tendencia de la regresión para la conversión alimenticia de toretes mestizos en función a los días de evaluación, para los tres sistemas de engorde en el Trópico Húmedo. | 31 |
| 3. Peso final en toretes mestizos sometidos a tres sistemas de engorde en el Trópico Húmedo. | 34 |
| 4. Ganancia de peso en toretes mestizos sometidos a tres sistemas de engorde en el Trópico Húmedo. | 36 |
| 5. Conversión alimenticia en toretes mestizos sometidos a tres sistemas de engorde en el Trópico Húmedo. | 39 |

LISTA DE ANEXOS

No.

1. Análisis de Varianza del Peso Corporal de Toretos Mestizos sometidos a diferentes Sistemas de Engorde en el Trópico Húmedo.
2. Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso de Toretos Mestizos sometidos a diferentes Sistemas de Engorde en el Trópico Húmedo.
3. Análisis de Varianza del consumo de alimento en base seca en Toretos Mestizos sometidos a diferentes Sistemas de Engorde en el Trópico Húmedo.
4. Análisis de Varianza de la Conversión Alimenticia en Toretos Mestizos sometidos a diferentes Sistemas de Engorde en el Trópico Húmedo.
5. Análisis de Varianza del Costo/Kg de ganancia de peso en Toretos Mestizos sometidos a diferentes Sistemas de Engorde en el Trópico Húmedo.
6. Análisis de Varianza de las Características Productivas de Toretos Mestizos sometidos a diferentes Sistemas de Engorde en el Trópico Húmedo durante 120 días de evaluación.
7. Análisis de Varianza de la Regresión del tratamiento Braquiaria+Caña, para la ganancia de peso y conversión alimenticia en función de los días de evaluación.
8. Análisis de Varianza de la Regresión del tratamiento Braquiaria+Caña+Balanceado, para la ganancia de peso y conversión alimenticia en función de los días de evaluación.
9. Análisis de Varianza de la Regresión del tratamiento Braquiaria, para la ganancia de peso y conversión alimenticia en función de los días de evaluación.

I. INTRODUCCIÓN

En el transcurso de los últimos años, la Provincia de Pastaza, ha experimentado un aumento en la producción de ganado de carne, debido al incremento de su población, y la intervención de entidades gubernamentales que han fomentado la ganadería; despertando el interés de los productores en mejorar los sistemas de alimentación de sus animales, puesto que la zona cuenta con pastos tradicionales (gramalote) de bajo nivel nutritivo, lo que prolonga el tiempo de ceba.

Al no existir información en la zona sobre el uso de diferentes pastos que contribuyan a mejorar los sistemas de engorde de ganado, es necesario buscar alternativas que permitan un mejor rendimiento en la ceba, como es el caso de la Brachiaria, siendo un pasto que ha demostrado una excelente adaptación a la zona del trópico húmedo, que con el gramalote puedan asociarse para mejorar la calidad de las pasturas, pero esta actividad es poco difundida a nivel de fincas.

Proponiendo conseguir de esta forma un sistema de ceba eficiente para el uso a nivel de medianos y pequeños productores, obteniendo la mejora en la calidad de carne y mejorando el tiempo de producción.

La presente investigación tiene la finalidad de evaluar la funcionalidad de complementar a una dieta a base Brachiaria, caña picada y balanceado, en conjunto con el manejo adecuado de los parámetros productivos, económicos y manejo animal de los toros y crear una nueva alternativa para obtener resultados favorables en el engorde de toros mestizos.

De manera habitual, los pequeños y medianos productores no han adoptado la utilización de la caña de azúcar y de sus diferentes productos en la alimentación animal, estableciendo al sistema de engorde tradicional, una dieta únicamente a base de pasto. Sin embargo, con el uso de la caña de azúcar en conjunto con el forraje diario, podemos evitar la disminución en la producción animal y mantener ganancias de peso. Al mismo tiempo se intensifica la ganadería, al lograr una mayor producción por unidad de superficie incrementando la carga animal. El uso

del balanceado es una de las prácticas esenciales en la ceba de ganado, al ser un alimento formulado para cubrir los requerimientos nutricionales que el animal no puede obtener mediante el pastoreo, ayuda a los mismos a fortalecer sus defensas y a mejorar su producción, reflejándose en aumento en la ganancia de peso en tiempo más corto.

Por todo lo mencionado con anterioridad, se torna interesante realizar la investigación sobre el desempeño de sistemas de engorde de toretes en el trópico húmedo de nuestro país, para obtener carne de calidad en el menor tiempo posible, abaratando los costos, por lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

- Estudiar diferentes sistemas de engorde de toretes mestizos (Brachiaria, Brachiaria + Caña y Brachiaria + Caña + Balanceado), en el trópico húmedo.
- Determinar el mejor sistema de engorde para toretes mestizos en la zona de trópico húmedo de la Provincia de Pastaza.
- Evaluar la rentabilidad en la producción de toretes mestizos sometidos a diferentes sistemas de engorde a través del indicador beneficio – costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

La ceba de toretes ha sido uno de los pilares sobre los que se ha basado el progreso de muchos pueblos, es uno de los sectores productivos que ha generado diferentes tipos de innovación tecnológica, en lo que se refiere al campo de la nutrición animal, ya que al momento, la alta demanda para el consumo humano ha hecho que la producción de carne, sea más alta en los últimos años, lo que hace que el sector busque otras alternativas nutritivas, que mejore y haga más eficiente la producción.

A. ENGORDE DE TORETES

Cadena, S. (2006), menciona que, la fase de engorde del ganado vacuno presenta diversas modalidades. El origen de los animales que entran a formar parte del sistema, la edad al destete, raza, condiciones de manejo o circunstancias socioeconómicas o culturales que puedan imponer determinados limitantes, 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.

El valor proteico de la carne de bovino está entre los más altos, comparado con el de la carne de otros animales agro domésticos. Según Cadena, S. 2006, la carne de bovino está constituida por agua 70%, proteína 21% y grasa 6%. Comparado con la carne de cerdo con, agua 53%, proteína 14.5% y grasa 30.3%. y la de pollo con, agua 70%, proteína 21% y grasa 6%.

Según, Roberto, J. (2009). Expresa los requerimientos diarios para toretes de ceba con condición corporal de 3.5 puntos. y un peso de 250 kg. Obtiene una ganancia de peso de 1.0 kg/día. De energía neta de mantenimiento (ENm), 4.44 Mcal., de energía neta de consumo, 1. 0 Mcal., proteína metabolizable (PM) de 0.239 kg., proteína bruta (PB), 0.539 kg., Calcio (Ca) en, 8 gr y Fosforo (Pa) en, 6 gr.

B. SISTEMAS DE EXPLOTACION

Livas, F. (2011), indica que la producción de carne de ganado bovino en México se desarrolla bajo tres sistemas de explotación, conocidos como, extensivo, mixto y rotacional

1. Sistema extensivo

Es un sistema tradicional que cumple una finalidad económica, ya que no se invierte en instalaciones, es el sistema más utilizado en las zonas rurales, aunque en ocasiones los pastos son pobres e irregulares. La alimentación en este sistema es a base de forraje que cosechan directamente los animales, y no cuentan con ninguna aportación extra de alimento por parte del hombre.

2. Sistema mixto

Los animales están en pastoreo durante una parte del año, y en la otra parte permanecen estabulados. Mientras están estabulados reciben alimentación balanceada a base de granos, sales, forrajes y ensilados. Dentro de estos sistemas de explotación se pueden emplear los siguientes métodos de pastoreo

3. Método rotacional

San Martín, D. (2007) manifiesta que el método rotacional consiste en dividir a la superficie total de pastoreo en varios potreros de igual capacidad, para que en un

momento dado cada parcela sea pastoreada por un solo grupo de animales mientras que las parcelas restantes se encuentran en reposo.

4. Método en fajas

San Martín, D. (2007), reporta que el método en fajas consiste en limitar diariamente una porción de terreno en la cual el ganado obtendrá su ración, estos límites pueden ser fijos o móviles, en algunos potreros se utilizan cercos eléctricos o de malla.

5. Método continuo

San Martín, D. (2007), indica que en este método el ganado permanece pastando en los potreros durante todo el año. Por este método, el ganado consume el pasto de cualquier tamaño no permitiendo que existan tiempos de reposo adecuados, además no todos los años el pasto tiene la misma calidad, disminuyendo la calidad de la carne en los animales.

D. LOTE DE CEBAS

Cuadrado, H. (2009), manifiesta que para la ceba se tienen tradicionalmente conceptos con alguna validez científica en cuanto a deposición de grasa (grado de acabado) y consideraciones especiales con este grupo, como quiera que es el capital que da la liquidez inmediata. En la ceba entran los animales que se producen en la finca (ceban más rápido y no sufren inflexión en la curva de crecimiento) y aquellos animales comprados, los cuales demoran más en ceba por el proceso de adaptación a un nuevo ambiente, manejo y alimentación.

Este lote recibe: vitaminas y minerales, ocasionalmente anabólicos para mejorar la conversión y los buenos potreros de la explotación. Además las vacunas contra Aftosa, según el ciclo establecido en la zona.

Para este grupo no se tienen prácticas de manejo ni manipuleo constantes, evitando algunas pérdidas de peso que incidan en la edad final de sacrificio.

E. ALIMENTACION EN GANADO BOVINO DE ENGORDE

Aranda, E. (2005), reporta que la alimentación del ganado bovino de engorda está basada en carbohidratos, grasas, proteínas, vitaminas, minerales y agua. Las grasas y los carbohidratos les proporcionan la energía para mantenerse. La tienen los buenos pastos, granos de cereales, yuca, plátano y melaza.

Las proteínas le ayudan a crecer y a producir carne. Los ingredientes que contienen proteína son: harinas de carne, hueso, pluma, pescado y sangre; granos de avena, cebada, sorgo, maíz o trigo; pastos o leguminosas de calidad, frescas o ensiladas. Los principales minerales que requieren son el calcio, fósforo, sodio, cloro, potasio, manganeso, zinc, hierro y cobre. Las vitaminas más necesarias son la B1, B2, B6, B12, A, D, E y K.

1. Deficiencias nutricionales del pastizal

Danelón, J. (2006), manifiesta que las leguminosas tienen mayor contenido de proteína y de elementos minerales que las gramíneas (pastos, maíz, caña de azúcar). Esto es por la misma naturaleza de estas plantas. Las hojas contienen mayor contenido de proteína y menor contenido de fibra, lo que hace que sean mejor consumidas por los animales en comparación con los tallos de las plantas. Las especies de plantas altas son mejor consumidas que las plantas bajas, debido a que los animales así las prefieren porque les facilita el corte. Las plantas jóvenes (hasta antes de la floración) contienen valores altos de proteína comparadas con las plantas maduras. Por eso los animales prefieren consumir plantas jóvenes porque las pueden comer con mayor facilidad.

2. Alimentación suplementaria

Danelón, J. (2006), indica que la suplementación con granos o concentrados balanceados permite aumentar la cantidad de energía que el animal consume

diariamente, con lo que se logra producir más por animal, aumentar el nivel de peso diario e incrementar el número de animales por hectárea.

Frecuentemente se recomienda que el 50% de la dieta de los animales sea aportado por el pasto y el otro 50% con suplementos alimenticios, para acelerar el engorde de animales jóvenes.

F. IMPORTANCIA DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE

Vassallo, M. (2008), nos dice que 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.

La razón de lo anterior es que la caña de azúcar es rica en Energía Metabolizable (2.3 Mcal/Kg./Ms) dato más frecuentemente mencionado, proveniente de su alto contenido de azúcares no reductores y reductores (sacarosa, glucosa y otros) que el ganado aprovecha para su alimentación y desde luego para la producción de carne.

“El forraje que más se le acerca en contenido de energía es el silo de maíz, pero jamás puede alcanzar los valores de la caña de azúcar en términos de Energía Metabólica”

Para suplir energía en la alimentación del ganado para carne se utilizan granos (maíz, sorgo, etc.) que son de fácil manejo, pero de alto costo. Los cuales son muy útiles de acuerdo con las posibilidades de cada una de las explotaciones ganaderas. La caña de azúcar por su facilidad de cultivo, adaptabilidad a todos los climas tropicales y su disponibilidad durante todo el año y durante varios años,

constituye un material ideal para suplir energía, no así proteína porque su contenido es bajo y puede variar de acuerdo con la variedad y la edad de la caña de azúcar, con más frecuencia se menciona un 4.3% / Ms. de Proteína Cruda para caña de azúcar integral. Por eso la caña, como cualquier otro material alimenticio sólo, no resuelve ningún problema de alimentación para el ganado, excepto que forme parte de una dieta balanceada.

1. Características de la caña de azúcar para el uso pecuario.

Conrad, C. (2005), reporta que la caña de azúcar es una de las plantas del trópico más eficiente en la captura de la energía solar y su transformación en biomasa. Es por naturaleza muy succulenta y turgente, en la cual el agua y los azúcares totales (no reductores y reductores, sacarosa más otros azúcares) diluidos representan una fracción importante, también es alta en contenido de fibra.

La caña de azúcar produce una gran cantidad de biomasa, más de 100 Tn. /Ha por año, compuesta en su estado de madurez por 71.80% de tallos molederos, 12.58% de cogollos, 8.7% de hoja, puntas características de la caña de azúcar y otros así como un 6.9% de mamones, estos porcentajes pueden variar conforme a la variedad, edad, condiciones de clima y otros factores, su valor nutricional se detalla a continuación en el cuadro.

Conrad, C. (2005), designa el contenido nutritivo de la caña de azúcar en, materia saca (MS) 26 a 28%, proteína (P), 2.6 a 4.7%, fibra (F), 36 A 48% y digestibilidad del 50 al 60%.

Domínguez, B. (2005), indica que todo el material vegetativo es aprovechado por el ganado bovino, sin el riesgo de que pierda sus características nutricionales cuando madura, como sucede con otras gramíneas de corte, por lo cual constituye un forraje siempre disponible.

La caña de azúcar para uso pecuario reúne características un tanto diferentes de las buscadas para la producción industrial de azúcar. Se prefieren las de períodos

vegetativos cortos, de rápido crecimiento y alta producción de biomasa, suaves (de medio a bajo en fibra), de buena relación tallo/hojas, de bajo deshoje y muy poca o ninguna floración, persistentes al corte, sin pelo, resistentes a las plagas y enfermedades y preferiblemente con el borde de las hojas no aserrada.

Con los datos disponibles en Costa Rica es de esperar una producción conservadora de 100 Tn. por Ha. por año de caña integral (tallos, cogollos, hojas y mamones).

2. Usos de la caña de azúcar en la alimentación de bovinos de carne.

Aranda, E. (2005), se dispone de información de varios países en relación con el comportamiento de animales en crecimiento y ceba que han tenido como alimento fundamental el forraje de caña de azúcar, se resumen algunas investigaciones que permiten asegurar que en dietas de forraje de caña para crecimiento-ceba, el suministro de proteína natural tiene un efecto de primera importancia para lograr altas ganancias de peso, así, En algunas investigaciones probaron Caña integral + 1,3 Kg. de concentrado, obteniendo una ganancia diaria de peso de 945 gr/día. Mientras que otros estudios probaron caña fresca 30% de la ración, obteniendo una ganancia diaria de peso de 770 gr/día.

G. CEBA DE BOVINOS EN PASTURAS DE *Brachiaria decumbes*, SUPLEMENTADOS CON CAÑA DE AZUCAR

Cuadrado, H. (2009). En el Centro de Investigaciones Corpoica - La libertad, ubicado en la terraza alta del Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia, municipio de Villavicencio (departamento del Meta) se evaluó la producción de carne de bovinos enteros de la raza Cebú y el cruce Cebú x Sanmartinero (raza criolla de los llanos colombianos), bajo condiciones de pastoreo en *Brachiaria decumbens* fertilizadas con 69 kg de N, 30 kg de P, 27 kg de K, 16.5 de Mg, 33 kg de S y 21 kg de Ca, utilizando como fuentes urea, superfosfato triple y sulpomag. Esta dosis se repartió en partes iguales para aplicarla en forma fraccionada durante el año (abril, agosto y noviembre). En esta pastura se mantuvieron dos grupos de animales: uno suplementado diariamente con una mezcla de 5

kg/animal caña de azúcar y 3 kg/animal de la leguminosa arbustiva *Cratylia argentea*, con una carga de 5 animales/ha; otro grupo en solo pastoreo (sin suplementación) con una carga de 2.5 animales/ha. Los animales en el grupo suplementado inicialmente recibieron su ración en el corral desde las 3 p.m. hasta las 8 a.m. del día siguiente. Las ganancias de peso vivo obtenidas en los animales suplementados en el corral fueron de 228 y 142 kg/ha por año para los animales cruzados y Cebú respectivamente, siendo estos valores inferiores a los obtenidos con los animales que permanecieron en solo pastoreo (581 y 476 kg/ha por año). Ante las bajas ganancias de peso observadas durante el periodo de evaluación de 3 meses en la época seca, se decidió hacer la suplementación directamente en la pastura, obteniendo una productividad de 1171 y 1239 kg/ha por año para los animales cruzados y Cebú, respectivamente, mientras que los no suplementados alcanzaron 630 y 498 kg/ha por año.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en la Parroquia Simón Bolívar, Cantón Puyo, Provincia de Pastaza, el trabajo de investigación tuvo una duración de 120 días. Las condiciones meteorológicas de la provincia de Pastaza, se detallan en el cuadro 1.

Cuadro 1. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA PROVINCIA DE PASTAZA.

| PARÁMETROS | VALORES PROMEDIO |
|-----------------------|------------------|
| Temperatura, °C. | 23 – 37 |
| Humedad Relativa en % | 80 – 85 |
| Precipitación | 1600 mm |

Fuente: MAGAP Pastaza. (2011).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales para la presente investigación estuvieron conformadas un Torete Mestizo con un peso aproximado de 300 Kg, con cinco repeticiones por tratamiento, siendo necesarios un total de 15 toretes mestizos, para el experimento.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon para el desarrollo de la presente investigación se distribuyeron de la siguiente manera:

1. Materiales

- Baldes plásticos

- Sacos de yute
- Machetes
- Registros
- 15 Toretos mestizos
- Caña picada
- Alimento Balanceado
- Cabos de algodón
- Nariguera

2. Equipos

- Cinta bovino métrica para ganado de carne.
- Equipo sanitario y veterinario
- Equipo de limpieza y desinfección
- Picadora de caña
- Cámara Fotográfica
- Computador

3. Instalaciones

La finca, se encuentra situada en la Comunidad Simón Bolívar, Parroquia Fátima, Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza, tiene una extensión de 80 Ha, de las cuales 40 Ha está conformado de bosque de realce y 40 Ha son de potrero .Se utilizaron los pastizales establecidos de *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria humidicola* con los que cuenta la propiedad, cercados con alambre, en los que los animales pastorean libremente en conjunto con el manejo de la cerca eléctrica, el alimento de la dieta fue proporcionado en baldes plásticos de 6 litros de capacidad.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se evaluó el efecto de tres dietas alimenticias en Toretos Mestizos; Tratamiento 1: Brachiaria, Tratamiento 2: Brachiaria+Caña y

Tratamiento 3: Brachiaria+Caña+Balanceado, los mismos que fueron distribuidos sobre las unidades experimentales bajo un Diseño de Boques completamente al Azar (DBCA), el mismo que responde al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Valor de la variable en consideración

μ : Promedio

τ_i : Efecto del Tratamiento

β_j : Efecto de Bloques

ε_{ij} : Efecto del error Experimental

En el cuadro 2, se detalla el esquema utilizado en el experimento:

Cuadro 2. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

| DIETAS EXPERIMENTALES | CODIG O | # Repeticiones | TUE | TOTAL/TRATAMIENTO |
|--|------------|-------------------|-----|-------------------|
| Brachiaria | T1 | 5 | 1 | 5 |
| Brachiaria +caña 1Kg | T2 | 5 | 1 | 5 |
| Brachiaria +caña 1kg.+Balanceado 300 g/día | T3 | 5 | 1 | 5 |
| TOTAL | | | | 15 |

TUE: Tamaño de la unidad Experimental (1 toro).

Fuente: Coca, M. (2010).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Mediciones

- Peso inicial, (Kg)
- Peso mensual, (Kg)
- Ganancia de peso mensual, (Kg)

- Consumo de alimento, (Kg)
- Conversión alimenticia.
- Mortalidad, (%).
- Costo/Kg. de Ganancia de Peso (USD).
- Composición bromatológica de la Brachiaria.
- Composición bromatológica de la Caña.
- Composición bromatológica del Balanceado.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los datos fueron sometidos a los siguientes análisis y pruebas estadísticas:

- Análisis de varianza ADEVA.
- Análisis de Covarianza
- Separación de medias según Duncan a los nivel de significancia 0.01 y 0.05
- Análisis Regresión y Correlación

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del experimento

Para el inicio de la presente investigación, se utilizaron un total de 15 toretes mestizos, de aproximadamente un año y medio de edad, con un peso promedio de 300 Kg aproximadamente, que fueron escogidos de un hato establecido de 30 animales. Los mismos que pastaron rotativamente los potreros de la propiedad con una extensión de 40 ha. Desde el primer día de investigación se suministró individualmente a cada animal de cada uno de los respectivos tratamientos el suplemento de la dieta básica (Brachiaria a voluntad), con la adición de caña picada 1Kg., ó balanceado 300 gr., dependiendo del tratamiento, manteniendo estos niveles hasta el final de la investigación. El suministro de la caña picada y balanceado para cada tratamiento fue proporcionado una vez al día, 8H00 am, conjuntamente con el manejo de la cerca. El suministro de agua fue a voluntad,

para cada uno de los tratamientos. Las observaciones fueron de forma permanente a los animales; tanto de conducta, como de comportamiento, con el fin de prevenir posibles problemas que puedan alterar el proceso de investigación.

Se registró los pesos de los toros cada 30 días con una muestra total del 100% en cada tratamiento, para luego por medio de la diferencia de los pesos inicial y final estimar la ganancia de peso a las 30 días, mientras que la conversión alimenticia se deberá calcular de acuerdo a la relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso de los toros.

2. Programa sanitario

Al inicio del experimento se dio continuidad el calendario sanitario que se maneja en la finca que consiste en la desparasitación interna y externa (Ivermectina 1ml/50 kg PV, sc.), y la vitaminización (Hematofos B-12, 3 a 6 ml. im.) a cada animal que conforma el hato.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Peso inicial

Se tomó el peso al inicio de la investigación mediante la utilización de una cinta bovinométrica de capacidad de 710 Kg. y luego cada 30 días para conocer el desarrollo corporal de los toros.

2. Ganancia de Peso

Para saber la ganancia de peso de los toretes, se resta el peso final menos el peso inicial.

3. Consumo de alimento

El consumo de alimento cada mes de acuerdo al aprovechamiento del pastizal.

4. Conversión alimenticia

Se calculó de acuerdo al consumo total de alimento en Kg y se dividió entre la ganancia de peso total, en las diferentes etapas.

5. Costo/kg de Ganancia de Peso

Se calculó de acuerdo al consumo total de alimento en Kg y se dividió entre la ganancia de peso total, en las diferentes etapas.

6. Análisis Económico

Se determinó mediante estudio de costos desde el inicio hasta el final de la investigación, además se calculó el beneficio costo de la investigación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO HASTA LOS 30 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

1. Peso inicial y final

El peso inicial promedio de los toretes mestizos fue de 299.73 Kg para los diferentes tratamientos, con un coeficiente de variación de 0.67%.

El peso final en toretes mestizos a los 30 días de evaluación presentó diferencias estadísticas ($P < 0.01$), es así que los pesos de los toretes mestizos alimentados con Brachiaria+Caña+Balanceado y Brachiaria+Caña alcanzaron los mayores pesos con 320.20 y 319.20 Kg respectivamente, mientras que con menor peso se ubicaron los animales alimentados con Brachiaria con un peso promedio de 310.88 Kg, cuadro 3.

Según Baldeón, D. (2005), en su estudio sobre la utilización de Pastos de la Zona (Húmeda – Tropical) más Caña y Urea en el Desarrollo de Toretos Cruzados reporta a los 30 días un peso promedio de 169.33 Kg al alimentarse con Gramalote +caña y urea.

2. Ganancia de peso

La ganancia de peso en toretes mestizos a los 30 días de experimentación difirió estadísticamente ($P < 0.01$), registrándose la mayor ganancia de peso en los toretes alimentados con Brachiaria+Caña+Balanceado con una ganancia de peso de 21.80 Kg, seguido por los toretes cebados con Brachiaria+Caña con una ganancia de peso de 19.80 Kg y finalmente con la menor ganancia de peso fue determinada en los animales alimentados con Brachiaria con 9.48 Kg.

Cuadro 3. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO HASTA LOS 30 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

| Características | SISTEMA DE ENGORDE DE TORETES | | | X | Prob. | CV (%) |
|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------------|--------|-----------|--------|
| | Brachiaria (Bra) | Bra + Caña (Ca) | Bra+ Ca + Balanceado | | | |
| Peso Inicial, Kg | 301,40 | 299,40 | 298,40 | 299,73 | - | 0,67 |
| Peso Final, Kg | 310,88 b | 319,20 a | 320,20 a | 316,76 | 0,0005 ** | 0,75 |
| Ganancia de Peso, Kg | 9,48 c | 19,80 b | 21,80 a | 17,03 | 0,0001 ** | 6,24 |
| Consumo de Materia Seca, Kg | 236,88 c | 242,94 b | 251,52 a | 243,78 | 0,0001 ** | 0,69 |
| Conversión Alimenticia, Kg | 25,28 a | 12,34 b | 11,55 b | 16,39 | 0,0001 ** | 12,11 |
| Costo/Kg de Ganancia de peso, USD | 1,68 a | 0,81 b | 0,91 b | 1,13 | 0,0001 ** | 11,42 |

Fuente: Coca, M. (2012).

Letras iguales no difieren estadísticamente. Duncan ($P \leq 0.05$).

Prob: Probabilidad.

CV (%): Porcentaje de Coeficiente de Variación.

X: Media General.

ns: Diferencia no significativa entre promedios.

** : Diferencia altamente significativa entre promedios.

Baldeón, D. (2005) al evaluar la Utilización de pastos en la zona (Húmeda – Tropical) más caña y urea a los 30 días obtuvo una ganancia de peso promedio de 17.67 Kg al consumir Gramalote +caña y urea.

3. Consumo de materia seca

El consumo total de materia seca a los 30 días difirió estadísticamente ($P < 0.01$), de esta manera se determinó un mayor consumo de materia seca en los toretes alimentados a base de Brachiaria+Caña+Balanceado con un promedio de 251.52 Kg de MS, seguido por el consumo determinado en los animales del tratamiento Brachiaria + Caña con consumo promedio de 242.94 Kg de materia seca y finalmente el menor consumo de materia seca se ubicaron los toretes mestizos alimentados con Brachiaria alcanzando un promedio de consumo de 236.88 Kg,

A los 30 días de evaluación, Baldeón, D. (2005), en su estudio sobre la utilización de Pastos de la zona (Húmeda – Tropical) más Caña y Urea en el Desarrollo de Toretos Cruzados reporta un consumo de alimento de 112.21 Kg al alimentarse con Gramalote +caña y urea, lo que repercute sobre la producción de bovinos de engorde en el trópico húmedo.

4. Conversión alimenticia

En cuanto a esta variable se determinó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), en los toretes mestizos a los 30 días de evaluación, es así que los toretes tratados con Brachiaria+ Caña+ Balanceado y Brachiaria + Caña, presentaron los mejores índices de conversión alimenticia con promedios de 11.55 y 12.34 respectivamente, seguido por el promedio determinado en los toretes alimentados con Brachiaria alcanzando un valor de 25.28 de conversión.

Según Baldeón, D. (2005), en su estudio reporta una conversión alimenticia de 9.68 puntos Kg al alimentarse con Gramalote +caña y urea.

5. Costo/Kg de ganancia de peso

El costo en la alimentación para alcanzar un Kg. de ganancia de peso en toretes mestizos a los 30 días de experimentación presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), es así que los toretes tratados con Brachiaria+ Caña+ Balanceado y Brachiaria + Caña, presentaron menores costos por cada Kg. de peso ganado con promedios de 0.91 y 081 USD respectivamente, posteriormente se ubicó el promedio de los toretes alimentados con Brachiaria que presentaron un costo de 1.68 USD por cada Kg. de peso ganado en esta etapa.

B. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE 30 A 60 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

1. Peso inicial y final

El peso inicial en toretes mestizos a los 60 días de evaluación presentó diferencias estadísticas ($P < 0.01$), es así que los pesos de los toretes mestizos alimentados con Brachiaria+Caña+Balanceado y Brachiaria+Caña registraron los mayores pesos con 320.20 y 319.20 Kg respectivamente, mientras que con menor peso se ubicaron los animales alimentados con Brachiaria con un peso promedio de 310.88 Kg, cuadro 4.

El peso final en toretes mestizos a los 60 días de evaluación presentó diferencias estadísticas ($P < 0.01$), es así que los pesos de los toretes mestizos alimentados con Brachiaria+Caña+Balanceado y Brachiaria+Caña alcanzaron los mayores pesos con 342.00 y 340.00 Kg respectivamente, mientras que con menor peso se ubicaron los animales alimentados con Brachiaria con un peso promedio de 320.30 Kg.

A los 60 días de estudio, Baldeón, D. (2005), registra un peso de 180.67 Kg al alimentarse con Gramalote +caña y urea.

Cuadro 4. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE 30 A 60 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

| Características | SISTEMA DE ENGORDE DE TORETES | | | X | Prob. | CV (%) |
|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------------|--------|-----------|--------|
| | Brachiaria (Bra) | Bra + Caña (Ca) | Bra+ Ca + Balanceado | | | |
| Peso Inicial, Kg | 310,88 b | 319,20 a | 320,20 a | 316,76 | 0,0005 ** | 0,75 |
| Peso Final, Kg | 320,30 b | 340,00 a | 342,00 a | 334,10 | 0,0001 ** | 0,72 |
| Ganancia de Peso, Kg | 9,42 b | 20,80 a | 21,80 a | 17,34 | 0,0001 ** | 7,73 |
| Consumo de Materia Seca, Kg | 244,36 c | 258,72 b | 268,68 a | 257,25 | 0,0001 ** | 0,74 |
| Conversión Alimenticia, Kg | 26,07 a | 12,45 b | 12,38 b | 16,97 | 0,0001 ** | 8,62 |
| Costo/Kg de Ganancia de peso, USD | 1,76 a | 0,82 b | 0,97 b | 1,18 | 0,0002 ** | 12,73 |

Fuente: Coca, M. (2012).

Letras iguales no difieren estadísticamente. Duncan ($P \leq 0.05$).

Prob: Probabilidad.

CV (%): Porcentaje de Coeficiente de Variación.

X: Media General.

ns: Diferencia no significativa entre promedios.

** : Diferencia altamente significativa entre promedios.

2. Ganancia de peso

La ganancia de peso en toretes mestizos a los 60 días de experimentación presentó diferencias estadísticas ($P < 0.01$), registrándose la mayor ganancia de peso en los toretes alimentados con Brachiaria+Caña+Balanceado y Brachiaria+Caña con una ganancia de peso de 21.80 y 20.80 Kg, y con menor ganancia de peso fue determinada en los animales alimentados con Brachiaria con 9.42 Kg.

Baldeón, D. (2005), en su investigación sobre la utilización de Pastos de la zona (Húmeda – Tropical) más Caña y Urea en el Desarrollo de Toretos Cruzados reporta una ganancia de peso de 11.33 Kg al alimentarse con Gramalote +caña y urea.

3. Consumo de materia seca

El consumo total de materia seca a los 60 días difirió estadísticamente ($P < 0.01$), de esta manera se determinó un mayor consumo de materia seca en los toretes alimentados a base de Brachiaria+Caña+Balanceado con un promedio de 268.68 Kg de MS, seguido por el consumo determinado en los animales del tratamiento Brachiaria + Caña con consumo promedio de 258.72 Kg de materia seca y finalmente el menor consumo de materia seca registraron los toretes mestizos alimentados con Brachiaria alcanzando un promedio de consumo de 244.36 Kg,

A los 60 días de evaluación, Baldeón, D. (2005), en su estudio sobre la utilización de Pastos de la zona (Húmeda – Tropical) más Caña y Urea en el Desarrollo de Toretos Cruzados reporta un consumo de alimento de 118.84 Kg al alimentarse con Gramalote +caña y urea.

4. Conversión alimenticia

En cuanto a esta variable se determinó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), en los toretes mestizos a los 60 días de evaluación, es así que los toretes tratados con Brachiaria+ Caña+ Balanceado y Brachiaria + Caña,

presentaron el mejor índice de conversión alimenticia con un promedio de 12.38 y 12.45 respectivamente, seguido por el promedio determinado en los toretes alimentados con Brachiaria alcanzando un valor de 26.07 de conversión.

5. Costo/Kg de ganancia de peso

El costo en la alimentación para alcanzar un Kg. de ganancia de peso en toretes mestizos a los 60 días de evaluación registraron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), es así que los toretes tratados con Brachiaria+ Caña+ Balanceado y Brachiaria + Caña, presentaron los menores costos por cada Kg. de peso ganado con promedios de 0.97 y 0.82 USD respectivamente, mientras que con un mayor costo se presentaron los toretes alimentados con Brachiaria con 1.76 USD por cada Kg. de peso.

C. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE 60 A 90 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

1. Peso inicial y final

El peso inicial en toretes mestizos a los 90 días de evaluación presentó diferencias estadísticas ($P < 0.01$), es así que los pesos de los toretes mestizos alimentados con Brachiaria+Caña+Balanceado y Brachiaria+Caña alcanzaron los mayores pesos con 342.00 y 340.00 Kg respectivamente, mientras que con menor peso se ubicaron los animales alimentados con Brachiaria con un peso promedio de 320.30 Kg, cuadro 5.

El peso final en toretes mestizos a los 90 días de experimentación presentó diferencias estadísticas ($P < 0.01$), obteniendo el mayor peso los animales alimentados con Brachiaria+Caña+Balanceado con promedio de 362.92 Kg, seguido por los animales del tratamiento Brachiaria+Caña alcanzando un peso promedio de 358.40 Kg y finalmente con menor peso los toretes alimentados con Brachiaria con un peso promedio de 334.70 Kg.

Cuadro 5. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE 60 A 90 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

| Características | SISTEMA DE ENGORDE DE TORETES | | | X | Prob. | CV (%) |
|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|--------|-----------|--------|
| | Brachiaria (Bra) | Bra + Caña (Ca) | Bra+ Ca + Balanceado | | | |
| Peso Inicial, Kg | 320,30 b | 340,00 a | 342,00 a | 334,10 | 0,0001 ** | 0,72 |
| Peso Final, Kg | 334,70 c | 358,40 b | 362,92 a | 352,01 | 0,0001 ** | 0,64 |
| Ganancia de Peso, Kg | 14,40 c | 18,40 b | 20,92 a | 17,91 | 0,0001 ** | 6,97 |
| Consumo de Materia Seca, Kg | 251,78 c | 274,84 b | 285,80 a | 270,81 | 0,0001 ** | 0,73 |
| Conversión Alimenticia, Kg | 17,61 a | 15,11 b | 13,67 b | 15,47 | 0,0033 ** | 8,06 |
| Costo/Kg de Ganancia de peso, USD | 1,17 a | 0,99 b | 1,08 ab | 1,08 | 0,0327 * | 7,75 |

Fuente: Coca, M. (2012).

Letras iguales no difieren estadísticamente. Duncan ($P \leq 0.05$).

Prob: Probabilidad.

CV (%): Porcentaje de Coeficiente de Variación.

X: Media General.

ns: Diferencia no significativa entre promedios.

** : Diferencia altamente significativa entre promedios.

Baldeón, D. (2005) al evaluar la Utilización de pastos en la zona (Húmeda – Tropical) más caña y urea a los 90 días obtuvo un peso promedio de 198.33 Kg al consumir Gramalote +caña y urea.

2. Ganancia de peso

La ganancia de peso en toretes mestizos a los 90 días de experimentación presentó diferencias estadísticas ($P < 0.01$), registrándose la mayor ganancia de peso en los toretes alimentados con Brachiaria+Caña+Balanceado con 20.92 Kg, seguido por los animales tratados con Brachiaria+Caña con una ganancia de peso de 18.40 Kg, y con menor ganancia de peso fue determinada en los animales alimentados con Brachiaria con 14.40 Kg.

Baldeón, D. (2005), en su estudio sobre la Utilización de pastos en la zona (Húmeda – Tropical) más caña y urea a los 90 días obtuvo una ganancia de peso promedio de 17.66 Kg al consumir Gramalote +caña y urea, lo que repercute sobre la producción de bovinos.

3. Consumo de materia seca

El consumo total de materia seca a los 90 días difirió estadísticamente ($P < 0.01$), de esta manera se determinó un mayor consumo de materia seca en los toretes alimentados a base de Brachiaria+Caña+Balanceado con un promedio de 285.80 Kg de MS, seguido por el consumo determinado en los animales del tratamiento Brachiaria + Caña con consumo promedio de 274.84 Kg de materia seca y finalmente el menor consumo de materia seca registraron los toretes mestizos alimentados con Brachiaria alcanzando un promedio de consumo de 251.78 Kg.

Según Baldeón, D. (2005), al evaluar la Utilización de pastos en la zona (Húmeda – Tropical) más caña y urea a los 90 días obtuvo un consumo de alimento promedio de 149.30 Kg al consumir Gramalote +caña y urea.

4. Conversión alimenticia

En cuanto a esta variable se determinó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), en los toretes mestizos a los 90 días de evaluación, es así que los toretes tratados con Brachiaria+ Caña+ Balanceado y Brachiaria + Caña, presentaron el mejor índice de conversión alimenticia con un promedios de 13.67 y 15.11 Kg de alimento necesarios para obtener un Kg de ganancia de peso respectivamente, seguido por el promedio determinado en los toretes alimentados con Brachiaria alcanzando un valor de 17.61 de conversión.

5. Costo/Kg de ganancia de peso

El costo en la alimentación para alcanzar un Kg. de ganancia de peso en toretes mestizos a los 90 días de evaluación presentaron diferencias significativas ($P < 0.01$), es así que los toretes tratados con Brachiaria + Caña, presentó los menores costos por cada Kg. de peso ganado con promedio de 0.99USD, seguido por los animales tratados con Brachiaria+ Caña+ Balanceado con un costo promedio de 1.08 USD por cada Kg de peso y con mayor costo se presentaron los toretes alimentados con Brachiaria con 1.17 USD por cada Kg. de peso ganados para esta etapa.

D. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE 90 A 120 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

El peso inicial en toretes mestizos a los 120 días de experimentación presentó diferencias estadísticas ($P < 0.01$), obteniendo el mayor pesos los animales alimentados con Brachiaria+Caña+Balanceado con un promedio de 362.92 Kg, seguido por los animales del tratamiento Brachiaria+Caña alcanzando un peso promedio de 358.40 Kg y finalmente con menor peso los toretes alimentados con Brachiaria con un peso promedio de 334.70 Kg, cuadro 6.

El peso final en toretes mestizos a los 120 días de evaluación presentó diferencias estadísticas ($P < 0.01$), obteniendo el mayor pesos los animales

Cuadro 6. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE 90 A 120 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

| Características | SISTEMA DE ENGORDE DE TORETES | | | X | Prob. | CV (%) |
|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|--------|-----------|--------|
| | Brachiaria (Bra) | Bra + Caña (Ca) | Bra+ Ca + Balanceado | | | |
| Peso Inicial, Kg | 334,70 c | 358,40 b | 362,92 a | 352,01 | 0,0001 ** | 0,64 |
| Peso Final, Kg | 357.10 c | 367.70 b | 374.30 a | 366.37 | 0.0001 ** | 0.70 |
| Ganancia de Peso, Kg | 22.40 a | 9.30 b | 11..38 b | 14.36 | 0.0001 ** | 13.88 |
| Consumo de Materia Seca, Kg | 263,08 c | 289,72 b | 302,24 a | 285,01 | 0,0001 ** | 0,63 |
| Conversión Alimenticia, Kg | 31,46 a | 28,20 a | 22,98 b | 27,55 | 0,0085 ** | 11,47 |
| Costo/Kg de Ganancia de peso, USD | 2,10 a | 1,85 a | 1,81 a | 1,92 | 0,2207 ns | 13,49 |

Fuente: Coca, M. (2012).

Letras iguales no difieren estadísticamente. Duncan ($P \leq 0.05$).

Prob: Probabilidad.

CV (%): Porcentaje de Coeficiente de Variación.

X: Media General.

ns: Diferencia no significativa entre promedios.

** : Diferencia altamente significativa entre promedios.

alimentados con Brachiaria+Caña+Balanceado con un promedio de 374.30 Kg, seguido por los animales del tratamiento Brachiaria+Caña alcanzando un peso promedio de 367.70 Kg y finalmente con menor peso los toretes alimentados con Brachiaria con un peso promedio de 357.10 Kg.

Según Baldeón, D. (2005), en su investigación sobre la utilización de Pastos de la zona (Húmeda – Tropical) más Caña y Urea en el Desarrollo de Toretos Cruzados reporta a los 120 días un peso promedio de 216.67 Kg al alimentarse con Gramalote +caña y urea.

2. Ganancia de peso

En cuanto a esta variable se determinó diferencias estadísticas ($P < 0.01$), registrándose la mayor ganancia de peso en los toretes alimentados con Brachiaria+Caña+Balanceado y Brachiaria+Caña con ganancias de peso de 11.38 y 9.30 Kg, seguido por los toretes cebados con Brachiaria con una ganancia de peso de 22.40 Kg respectivamente.

Baldeón, D. (2005), en su investigación sobre la utilización de Pastos de la zona (Húmeda – Tropical) más Caña y Urea en el Desarrollo de Toretos Cruzados reporta a los 120 días una ganancia de peso de 18.33 Kg al alimentarse con Gramalote +caña y urea.

Por otro lado se obtuvieron diferentes modelos de regresión para la ganancia de peso de toretes mestizos en función a los días de evaluación para los tres sistemas de engorde en el Trópico Húmedo, con comportamientos de segundo y tercer grado y un coeficiente de determinación aceptable, como se demuestra en el gráfico 1.

3. Consumo de materia seca

El consumo total de materia seca a los 120 días difirió estadísticamente ($P < 0.01$), de esta manera se determinó un mayor consumo de materia seca en los toretes

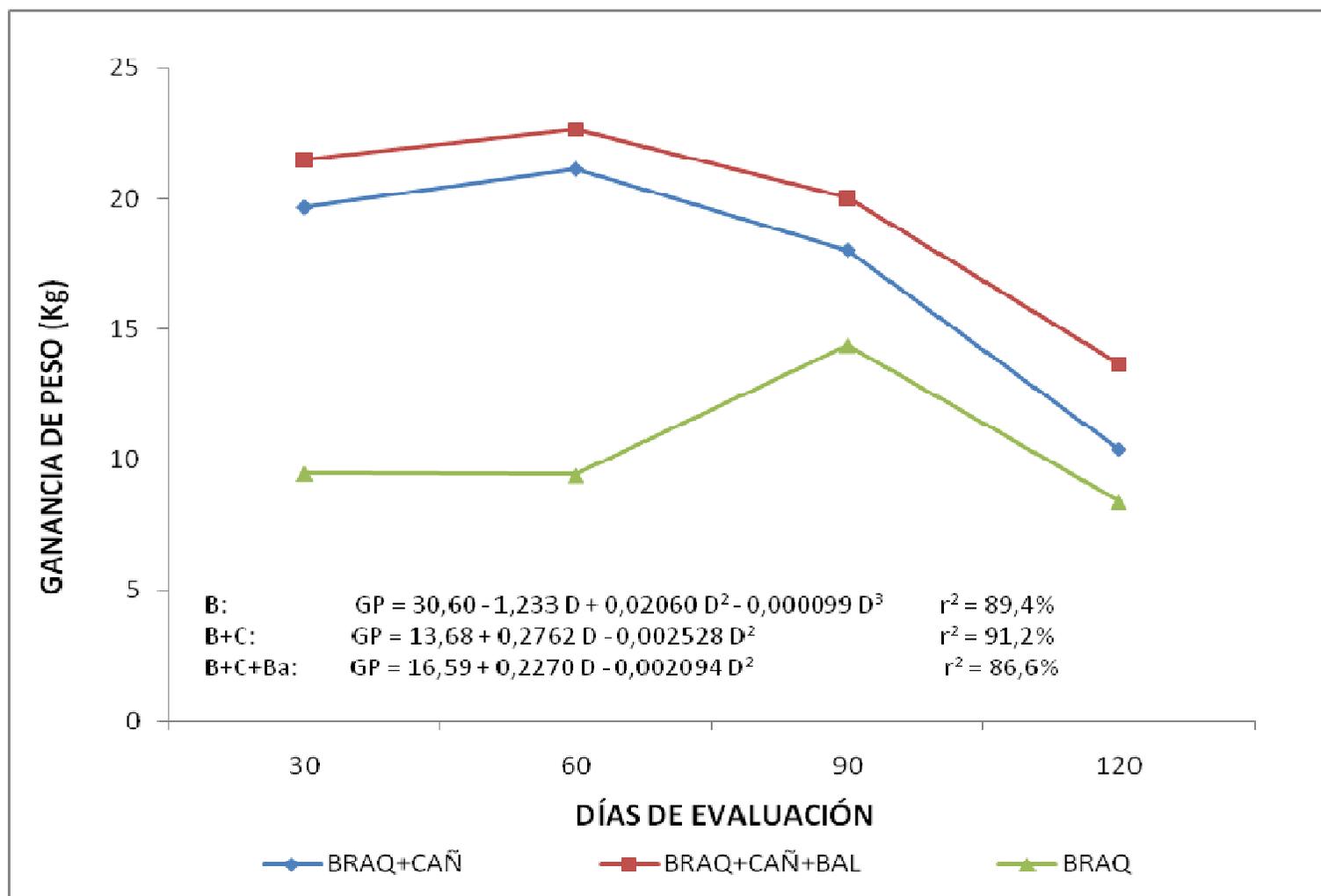


Grafico 1. Tendencia de la regresión para la ganancia de peso de toretes mestizos en función a los días de evaluación para los tres sistemas de engorde en el Trópico Húmedo.

alimentados a base de Brachiaria+Caña+Balanceado con un promedio de 302.24 Kg de MS, seguido por el consumo determinado en los animales del tratamiento Brachiaria + Caña con consumo promedio de 289.72 Kg de materia seca y finalmente el menor consumo de materia seca se ubicaron los toretes mestizos alimentados con Brachiaria alcanzando un promedio de consumo de 263.08 Kg.

A los 120 días de estudio, Baldeón, D. (2005), en su investigación sobre la utilización de Pastos de la zona (Húmeda – Tropical) más Caña y Urea en el Desarrollo de Toretos Cruzados reporta un consumo de alimento de 154.38 Kg al alimentarse con Gramalote +caña y urea.

4. Conversión alimenticia

En cuanto a esta variable se determinó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), en los toretes mestizos a los 120 días de evaluación, es así que los toretes tratados con Brachiaria+ Caña+ Balanceado presentaron el mejor índice de conversión alimenticia con un promedios de 22.98 seguido por los promedios determinados en los toretes alimentados con Brachiaria+ Caña y Brachiaria alcanzando un valor de 28.20 y 31.46 de conversión respectivamente.

Por otro lado se obtuvieron diferentes modelos de regresión para la conversión alimenticia en toretes mestizos en función a los días de evaluación para los tres sistemas de engorde en el Trópico Húmedo, con comportamientos de segundo y tercer grado y un coeficiente de determinación aceptable, como se demuestra en el gráfico 2.

5. Costo/Kg de ganancia de peso

El costo en la alimentación para alcanzar un Kg. de ganancia de peso en toretes mestizos a los 120 días de investigación fueron de 1.81, 1.85 y 2.10 USD para los tratamientos Brachiaria+Caña+ Balanceado, Brachiaria + Caña y Brachiaria presentando promedios homogéneos para esta variable.

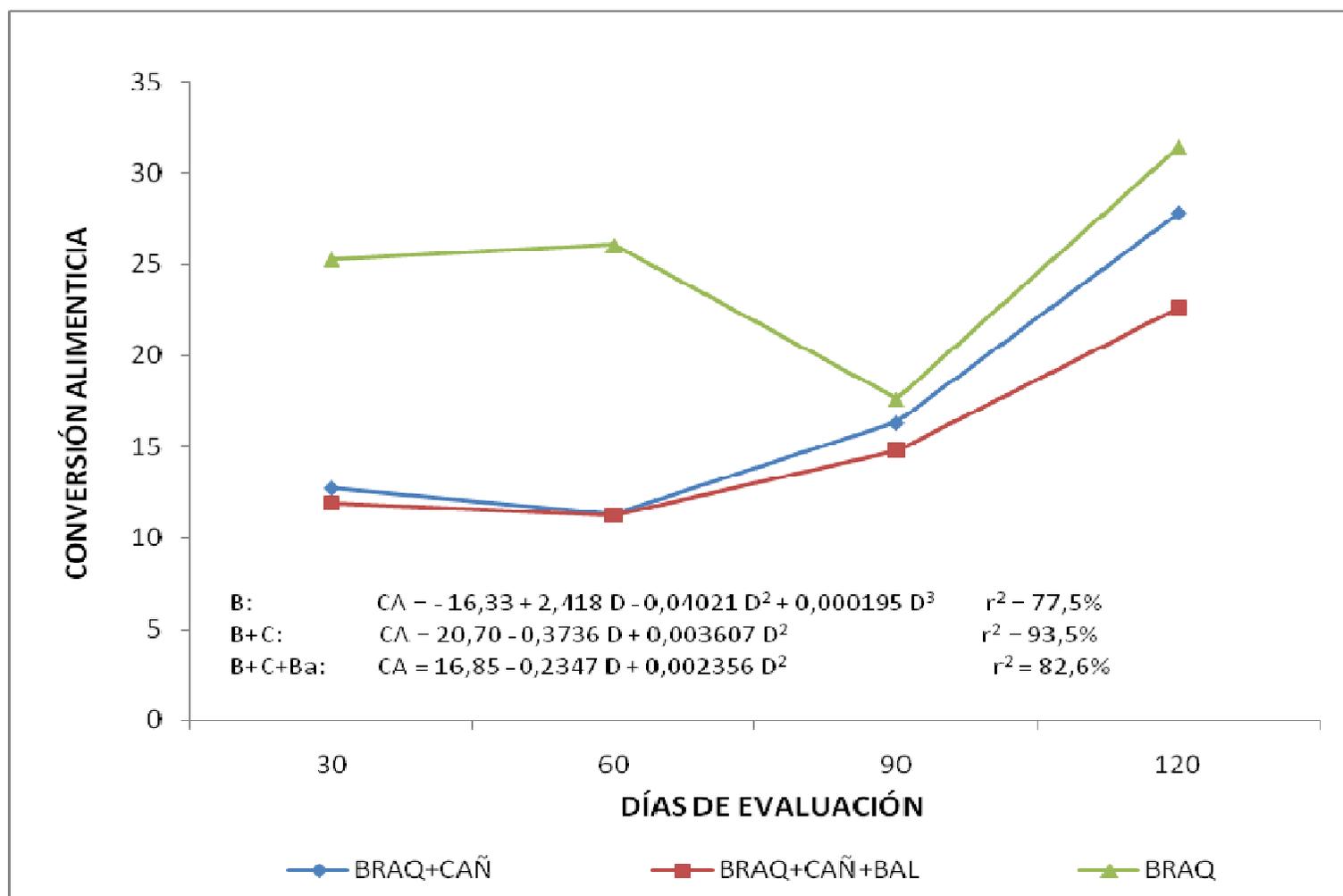


Grafico 2. Tendencia de la regresión para la conversión alimenticia de toretes mestizos en función a los días de evaluación, para los tres sistemas de engorde en el Trópico Húmedo.

E. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO DURANTE 120 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

1. Peso inicial y final

El peso inicial promedio de los toretes mestizos sometidos a diferentes sistemas de engorde en el Trópico Húmedo durante los 120 días de evaluación fue de 299.73 Kg para los diferentes tratamientos, con un coeficiente de variación de 0.67%, cuadro 7.

El peso final en toretes mestizos durante los 120 días de evaluación presentó diferencias estadísticas ($P < 0.01$), es así que los pesos de los toretes mestizos alimentados con Brachiaria+Caña+Balanceado alcanzaron los mayores pesos con 374.30 Kg, seguido por los animales alimentados con Brachiaria+Caña con un peso promedio de 367.70 Kg y finalmente con menor peso se ubicaron los animales alimentados con Brachiaria con un peso promedio de 357.10Kg, gráfico 3.

Los resultados determinados para esta variable son inferiores a los descritos por Intriago, J (2011), al evaluar los efectos de la Castración en toretes Brahman mestizos cebados en pastoreo más suplementación con subproductos de la zona (palmiste, soya, algodón) suministrados por 120 días que tuvieron un peso final de 453.14 Kg.

Aguilar, C. et. al (2002), quien evaluó en toretes cruzado (*Bos taurus* por *Bos indicus*) la suplementación con balanceado y otras alternativas en base a excretas de cerdo más melaza, registró animales que presentaron pesos iniciales 305+59 Kg, presentaron al final del periodo de ceba pesos de 447+ 15 Kg.

Duarte, V. et. al (2010), al utilizar 26 toretes de cebú con peso inicial promedio de 318 Kg que los suplementos con diferentes niveles de pollinaza, alcanzó a los 100 días de evaluación pesos finales que variaron entre 417 y 447 Kg.

Cuadro 7. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO DURANTE 120 DÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

| Características | SISTEMA DE ENGORDE DE TORETES | | | X | Prob. | CV (%) |
|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------------|--------|-----------|--------|
| | Brachiaria (Bra) | Bra + Caña (Ca) | Bra+ Ca + Balanceado | | | |
| Peso Inicial, Kg | 301,40 | 299,40 | 298,40 | 299,73 | - | 0,67 |
| Peso Final, Kg | 357.10 c | 367.70 b | 374.30 a | 366.37 | 0.0001 ** | 0.70 |
| Ganancia de Peso, Kg | 55,70 c | 68,30 b | 75,90 a | 66,63 | 0,0001 ** | 2,4 |
| Consumo de Alimento, Kg | 996,08 c | 1066,21 b | 1108,25 a | 1056,9 | 0,0001 ** | 0,67 |
| Conversión Alimenticia, Kg | 17,89 a | 15,61 b | 14,61 c | 16,04 | 0,0001 ** | 2,84 |
| Costo/Kg de Ganancia de peso, USD | 1,19 a | 1,03 b | 1,15 ab | 1,12 | 0,0406 * | 7,89 |

Fuente: Coca, M. (2012).

Letras iguales no difieren estadísticamente. Duncan ($P \leq 0.05$).

Prob: Probabilidad.

CV (%): Porcentaje de Coeficiente de Variación.

X: Media General.

ns: Diferencia no significativa entre promedios.

** : Diferencia altamente significativa entre promedios.

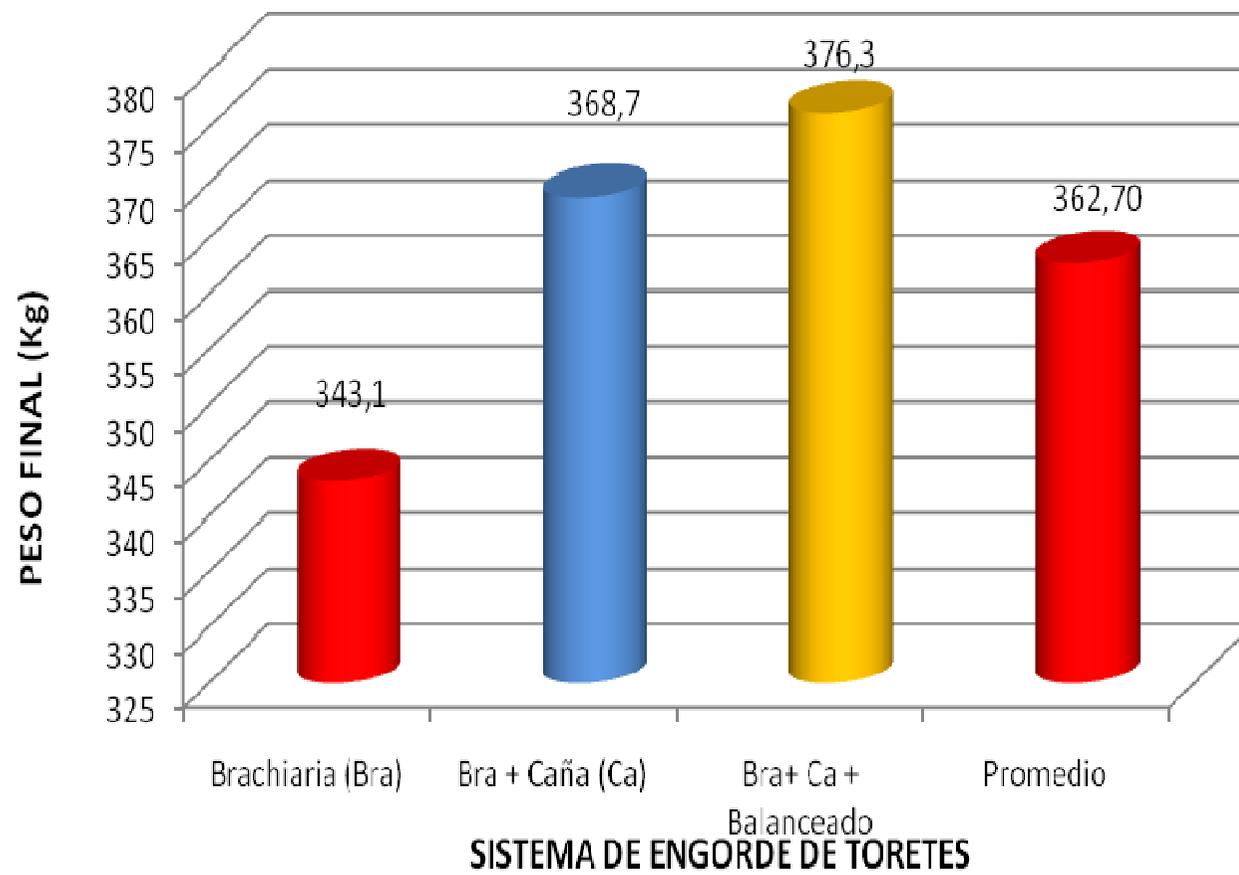


Grafico 3. Peso final en toretes mestizos sometidos a tres sistemas de engorde en el Trópico Húmedo.

Baldeón, D. (2005), en su investigación sobre la utilización de Pastos de la zona (Húmeda – Tropical) más Caña y Urea en el Desarrollo de Toretos Cruzados registra un peso promedio de 216.67 Kg al alimentarse con Gramalote +caña y urea.

2. Ganancia de peso

La ganancia de peso en toretes mestizos durante los 120 de experimentación difirió estadísticamente ($P < 0.01$), registrándose la mayor ganancia de peso en los toretes alimentados con Brachiaria+Caña+Balanceado con una ganancia de peso de 75.90 Kg, seguido por los toretes cebados con Brachiaria+Caña con una ganancia de peso de 68.30 Kg y finalmente con la menor ganancia de peso fue determinada en los animales alimentados con Brachiaria con 55.70 Kg, gráfico 4.

Intriago, J. (2011) en su investigación registró una ganancia de peso en toretes brahmán mestizos de 89.77 Kg a los 120 días

Domínguez, b. (2000), quien al utilizar Bloques nutricionales y Zeranol en novillas cebú bajo pastoreo intensivo en el trópico húmedo en praderas de *Brachiaria brizantha*, observó ganancias de peso diarias de 0.751 y 0.750 Kg. y una ganancia de peso total de 90 kg.

Tobías, C. et al. (2001), al evaluar el efecto de 2 niveles de pollinaza (cama de pollo de engorde), complementados con 2 fuentes de energía (melaza de caña o pulpa de cítricos deshidratados), suministrados durante 152 días a 32 toretes mestizos cebus determinaron ganancias de peso entre 106.4 y 117.04 Kg/animal. Aguilar, C. et al. (2002), que evaluaron en toretes cruzados (*Bos taurus x Bos indicus*), la suplementación con balanceado comercial y otra alternativa en base a excretas de cerdo más melaza, presentó ganancias de peso de 0.677 Kg/día y una ganancia de peso total de 80.4 Kg a los 120 días de estudio.

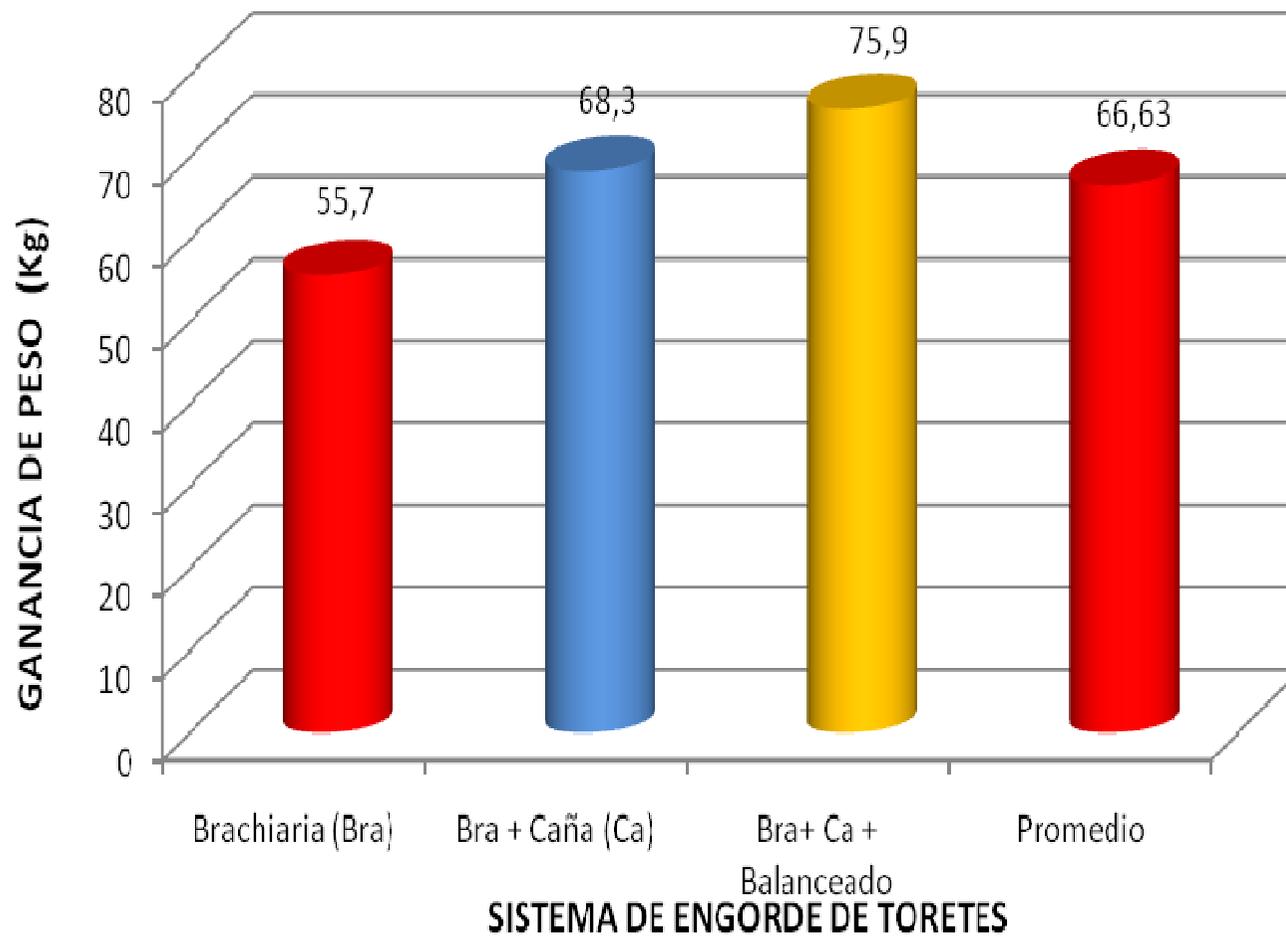


Grafico 4. Ganancia de peso en toretes mestizos sometidos a tres sistemas de engorde en el Trópico Húmedo.

Al alimentar toretes con caña de azúcar descortezada durante un periodo de 140 días obtuvo una Ganancia de peso de 890 a 1010g/día.

Baldeón, D. (2005), en su investigación sobre la utilización de Pastos de la zona (Húmeda – Tropical) más Caña y Urea en el Desarrollo de Toretos Cruzados reporta una ganancia de peso de 56.67 Kg al alimentarse con Gramalote +caña y urea.

3. Consumo de materia seca

El consumo total de materia seca durante los 120 días de evaluación difirió estadísticamente ($P < 0.01$), de esta manera se determinó un mayor consumo de materia seca en los toretes alimentados a base de Brachiaria+Caña+Balanceado con un promedio de 1108.25 Kg de MS, seguido por el consumo determinado en los animales del tratamiento Brachiaria + Caña con consumo promedio de 1066.21 Kg de materia seca y finalmente el menor consumo de materia seca se ubicaron los toretes mestizos alimentados con Brachiaria alcanzando un promedio de consumo de 996.08 Kg.

Intriago, J. (2011) en su investigación sobre los efectos de la Castración en toretes brahmán mestizos cebados en pastoreo más suplementación con subproductos de la zona (palmiste, soya, algodón) suministrados por 120 días reportó un consumo de alimento total de 2038.66 Kg MS.

[Http://www.engormix.com](http://www.engormix.com). (2011), donde se indican que en los bovinos el consumo de MS representa entre 3 a 4% del peso corporal. Si toma el 4% de los pesos finales de los toretes evaluados, se estaría hablando de 17.60, 18.13 y 17.33 Kg de MS/día; no siendo posible comparar con otros estudios realizados en toretes. Duarte, V. et.a (2010 a los 100 días de evaluación obtuvo pesos finales que variaron entre 417 y 447 Kg pero con relación a los consumos de alimento reporta cantidades entre 7.77 y p.74 Kg MS/día.

Baldeón, D. (2005), en su investigación sobre la utilización de Pastos de la zona (Húmeda – Tropical) más Caña y Urea en el Desarrollo de Toretos Cruzados

reporta un consumo de alimento de 534.73 Kg al alimentarse con Gramalote +caña y urea.

4. Conversión alimenticia

En cuanto a esta variable se determinó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), en los toretes mestizos durante los 120 días de evaluación, es así que los toretes tratados con Brachiaria+ Caña+ Balanceado presentaron el mejor índice de conversión alimenticia con un promedio de 14.61, seguido por los animales alimentados a base de y Brachiaria + Caña con un índice de conversión alimenticia de 15.61, y finalmente el promedio determinado en los toretes alimentados con Brachiaria alcanzando un valor de 17.89 de conversión, gráfico 5.

Los resultados de la conversión alimenticia Palma (2002) obtuvieron valores de 8.3 y 8.6 Kg y 7.5 a 9.9 Kg MS/kg de ganancia de peso vivo.

Aguilar, C. et al. (2002), que evaluaron en toretes cruzados (Bos taurus x Bos indicus), la suplementación con balanceado comercial y otra alternativa en base a excretas de cerdo más melaza, señalando conversiones entre 13.96 y 14.39, diferencias que pueden deberse a que estos investigadores indicaron que estos animales consumieron entre 7.7 y 9.74 Kg de alimento en MS/día. Baldeón, D. (2005), en su estudio sobre la utilización de Pastos de la zona (Húmeda – Tropical) más Caña y Urea en el Desarrollo de Toretos Cruzados reporta una conversión alimenticia de 9.68 puntos al alimentarse con Gramalote +caña y urea.

5. Costo/Kg de ganancia de peso

El costo en la alimentación para alcanzar un Kg. de ganancia de peso en toretes mestizos a los 120 días de investigación presentaron diferencias significativas ($P < 0.01$), es así que los toretes tratados con Brachiaria + Caña, presentó los menores costos por cada Kg. de peso ganado con promedio de 1.03 USD,

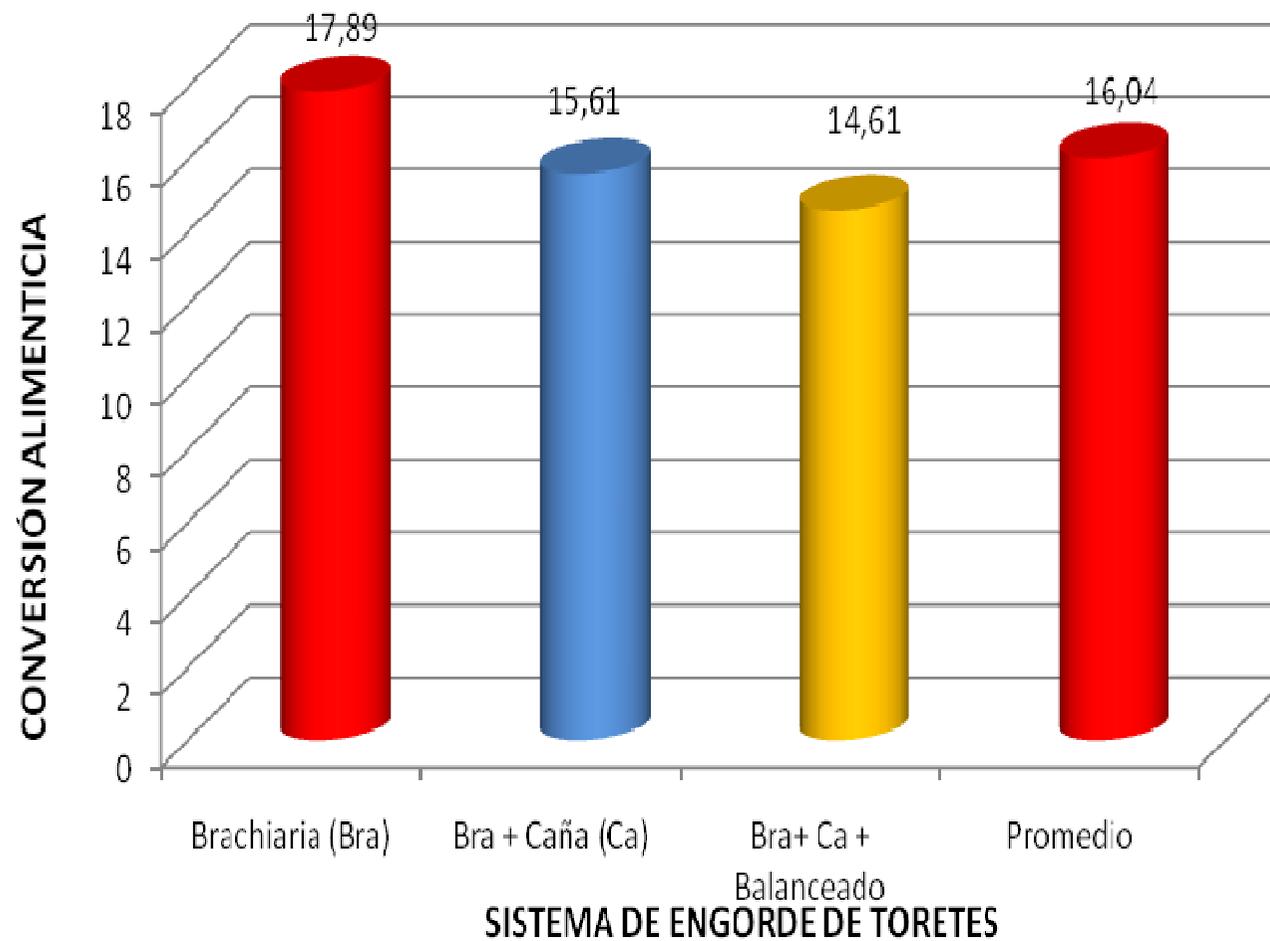


Grafico 5. Conversión alimenticia en toretes mestizos sometidos a tres sistemas de engorde en el Trópico Húmedo.

seguido por los animales tratados con Brachiaria+ Caña+ Balanceado con un costo promedio de 1.15 USD por cada Kg de peso y con mayor costo se presentaron los toretes alimentados con Brachiaria con 1.19 USD por cada Kg. de peso ganados.

Baldeón, D. (2005), en su investigación sobre la utilización de Pastos de la zona (Húmeda – Tropical) más Caña y Urea en el Desarrollo de Toretos Cruzados reporta a los 120 días un costo/ Kg de ganancia de peso de 0.70 USD por cada Kg de peso ganando al alimentarse con Gramalote +caña y urea.

F. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS UTILIZADOS EN EL ENGORDE DE TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO.

1. Composición química de la Brachiaria

La mezcla forrajera de *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria humidicola* presentó un 73.80 % de Humedad, 62.60 % de Materia seca, 8.32 % de Proteína cruda, 5.36 % de Extracto etéreo, 21.40 % de Fibra cruda, 11.62 % de Cenizas, 88.38 % de Materia orgánica y 53.30 % de Ext. Libre de nitrógeno, cuadro 8.

2. Composición química de la Caña

La Caña de azúcar utilizada en el presente experimento presentó un 73.00 % de Humedad, 27.00 % de Materia seca, 2.00 % de Proteína cruda, 0.40 % de Extracto etéreo, 25.70 % de Fibra cruda, 3.50 % de Cenizas, 96.50 % de Materia orgánica y 68.40 % de Ext. Libre de nitrógeno.

3. Composición química del Balanceado

El balanceado de engorde utilizado en el presente experimento presentó un 13.00 % de Humedad, 87.00 % de Materia seca, 14.10 % de Proteína cruda, 2.50 % de Extracto etéreo, 10.00 % de Fibra cruda, 8.20 % de Cenizas, 91.80 % de Materia orgánica y 65.20% de Ext. Libre de nitrógeno.

Cuadro 8. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS UTILIZADOS EN EL ENGORDE DE TORETES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE EN EL TRÓPICO HÚMEDO.

| COMPONENTE | BRACHIARIA | CAÑA | BALANCEADO |
|----------------------------|------------|-------|------------|
| Humedad, % | 73,80 | 73,00 | 13,00 |
| Materia seca, % | 62,20 | 27,00 | 87,00 |
| Proteína cruda, % | 8,32 | 2,00 | 14,10 |
| Extracto etéreo, % | 5,36 | 0,40 | 2,50 |
| Fibra cruda, % | 21,40 | 25,70 | 10,00 |
| Cenizas, % | 11,62 | 3,50 | 8,20 |
| Materia orgánica, % | 88,38 | 96,50 | 91,80 |
| Ext. Libre de nitrógeno, % | 53,30 | 68,40 | 65,20 |

Elaboración: Coca, M. (2012).

G. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE DE TORETES MESTIZOS EN EL TRÓPICO HÚMEDO.

Dentro de la evaluación económica de los diferentes sistemas de engorde de toretes mestizos en el trópico húmedo, se consideraron, los egresos determinados por los costos de producción en los diferentes grupos experimentales y los ingresos obtenidos con la venta de toretes cebados y estiércol producido, obteniéndose el mejor indicador de beneficio costo para los animales sometidos a los sistemas Brachiaria+ Caña+ Balanceado y Brachiaria+ Caña con un índice de Beneficio - Costo de 1.19 USD, lo que quiere decir que por cada dólar invertido con la utilización de estos sistemas en la ceba de toretes mestizos se tiene un beneficio neto de 0.19 USD, posteriormente con un índice de beneficio costo menor se ubicó el grupo control con un índice de 1.11 USD, cuadro 9.

Cuadro 9. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES SISTEMAS DE ENGORDE DE TORETES MESTIZOS EN EL TRÓPICO HÚMEDO.

| CONCEPTO | TRATAMIENTOS | | |
|-----------------------------------|------------------|-----------------|----------------------|
| | Brachiaria (Bra) | Bra + Caña (Ca) | Bra+ Ca + Balanceado |
| <u>EGRESOS</u> | | | |
| Cotización de Animales 1 | 3014,00 | 2994,00 | 2984,00 |
| Cotización de Forraje 2 | 323,16 | 335,84 | 337,50 |
| Cotización de Caña 3 | 0,00 | 14,38 | 14,80 |
| Cotización de Balanceado 4 | 0,00 | 0,00 | 90,00 |
| Sanidad 5 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| Mano de Obra 6 | 66,70 | 66,70 | 66,70 |
| Depreciación de Inst. y Equipos 7 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| TOTAL EGRESOS | 3418,86 | 3425,91 | 3508,00 |
| <u>INGRESOS</u> | | | |
| Cotización Final de Animales 8 | 3774,10 | 4055,70 | 4139,30 |
| Estiércol 9 | 25,00 | 25,00 | 25,00 |
| TOTAL INGRESOS | 3799,10 | 4080,70 | 4164,30 |
| BENEFICIO/COSTO (USD) | 1,11 | 1,19 | 1,19 |

Fuente: Coca, M. (2012).

1: \$ 2/Kg de Peso en Pie.

2: \$ 17/Tn de Forraje.

3: \$ 25/Tn de Caña.

4: \$ 500/Tn de Balanceado.

5: \$ 2/Torete.

6: \$ 50/Mes/Mano de Obra.

7: \$ 5/Depreciación/Tratamiento.

8: \$ 2,20/Kg de Peso en Pie.

9: \$ 25/Estiércol/Tratamiento.

V. CONCLUSIONES

1. Se determinó el mejor peso final y ganancia de peso en toretes mestizos sometidos al sistema Brachiaria+Caña+Balanceado alcanzando los mejores promedios con 374.30 Kg y 75.90 Kg.
2. La mejor conversión alimenticia en toretes mestizos durante los 120 días de evaluación, fue determinada al utilizar el sistema de alimentación Brachiaria+Caña+ Balanceado con un índice de conversión alimenticia de 14.61.
3. El mejor indicador de beneficio costo fue determinado en los animales sometidos a los sistemas Brachiaria+ Caña+ Balanceado y Brachiaria+ Caña con un valor de Beneficio - Costo de 1.19 USD, lo que quiere decir que por cada dólar invertido con la utilización de estos sistemas en la ceba de toretes mestizos se tiene un beneficio neto de 0.19 USD.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la utilización del sistema de alimentación Brachiaria+ Caña+ Balanceado y Brachiaria+ Caña, ya que en la presente investigación registraron los resultados más satisfactorios productiva y económicamente.
2. Transferir los resultados obtenidos en la presente investigación a nivel de pequeños productores para aprovechar de mejor manera los recursos existentes en el trópico húmedo del Ecuador.

VII. LITERATURA CITADA

1. ARANDA E, RAMOS J, MENDOZA G. 2005. Caña de azúcar en la alimentación de bovino. Gobierno del estado de Tabasco. Instituto para el desarrollo de sistemas de producción del Trópico Húmedo de Tabasco. Colegio de postgrados, Campus Tabasco. Manual editado por la alcaldía de Villahermosa, Tabasco, México. p 13.
2. BALDEÓN, D. 2005. Utilización de pastos de la Zona (Húmedo - Tropical), más caña y urea en el desarrollo de toretes Cruzados. FCP. ESPOCH. p 28.
3. CADENA, S. 2006. Cuadernos Agropecuarios - Microcriaderos Intensivos. Cadena de Editores Libros Epsilon. p 35.
4. CONRAD, C. 2005. Recomendaciones sobre sistemas intensivos de producción de carne: estabulación, semiestabulación y suplementación estratégica en pastoreo. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA) y Sistema Unificado de Información Institucional. Información Agropecuaria. San José, Costa Rica. pp 3-11.
5. CUADRADO, H. 2009. Calidad Nutricional y Producción Animal en las Pasturas de *Brachiaria*. En: Milles, J. W.; Maass, B. L. y Valle, C. B. do (eds) *Brachiaria: Biología, Agronomía y Mejoramiento*. CIAT- EMBRAPA. pp 116 - 135.
6. DANELON, J. 2006. Necesidades nutritivas del ganado vacuno de carne. Ed. Hemisferio Sur, S. A. Buenos Aires. Argentina. pp. 114.
7. DOMINGUEZ, B. 2000 Productividad y rentabilidad en la producción de carne con novillos Cebú utilizando bloques nutricionales y Zeranol bajo pastoreo intensivo en el trópico húmedo. Tesis de Licenciatura.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. México. D.F. pp 64-66.

8. <http://irrd.org>. 2010. Duarte, V. Magaña, c y Rodriguez, G. Respuesta de toretes en engorda a la adición de tres niveles de pollinaza a dietas integrales. pp 26-30.
9. <http://www.fmvz.unam.mx>.2011. Livas, F. Experiencias en producción de carne bovina bajo pastoreo en el trópico. p 12.
10. <http://www.accessmylibrary.com>. 2001. Tobías, C. et. Uso de las excretas de pollos de engorde (pollinaza), en la alimentación animal. III. Rendimiento productivo de toretes de engorde. p 15.
11. [Http://www.engormix.com](http://www.engormix.com). 2011.
12. INTRIAGO, J. 2011. Efectos de la castración en toretes brahmán mestizos cebados en pastoreo más suplementación con subproductos de la zona (palmiste, soya, algodón). ESPOCH. Riobamba. p 45.
13. MAGAP Pastaza. 2009. Registros de Datos Meteorológicos.
14. PALMA, J. 2002. El usos de la Caña forraje en la engorde de becerros. memorias Foro Internacional de la caña de azúcar y sus derivados en la producción de leche y carne en la habana. pp 35.
15. ROBERTO, J. 2009. Planeamiento y control agropecuario. El Ateneo, Buenos Aires. p 15.
16. SAN MARTÍN, D. 2007. Manual de Bovinos de Engorde. Soyolapam, Comaltepec, Oax., diciembre de 2007. <http://www.care.org.pe>. p 30.
17. VASSALLON, M. 2008. Uso de Caña de Azúcar como parte de la ración para engorde de Ganado Bovino, en pastoreo. Costa Rica, Agosto 2008. p.

28.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de Varianza del Peso Corporal de Toretos Mestizos sometidos a diferentes Sistemas de Engorde en el Trópico Húmedo.

a. PESO INICIAL

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----------|-------------|-------------|--------|--------|
| Total | 14 | 4892.933333 | | | |
| Tratamiento | 2 | 23.333333 | 11.666667 | 2.86 | 0.1158 |
| Repetición | 4 | 4836.933333 | 1209.233333 | 296.14 | <.0001 |
| Error | 8 | 32.666667 | 4.083333 | | |
| | %CV | DS | MM | | |
| | 0.674175 | 2.020726 | 299.7333 | | |
| Duncan | Media | N | Tratamiento | | |
| A | 301.400 | 5 | SB | | |
| A | 299.400 | 5 | SBC | | |
| A | 298.400 | 5 | SBCB | | |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

b. PESO A LOS 30 DÍAS

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----------|-------------|-------------|--------|--------|
| Total | 14 | 4991.596000 | | | |
| Tratamiento | 2 | 261.808000 | 130.904000 | 22.92 | 0.0005 |
| Repetición | 4 | 4684.089333 | 1171.022333 | 205.00 | <.0001 |
| Error | 8 | 45.698667 | 5.712333 | | |
| | %CV | DS | MM | | |
| | 0.754530 | 2.390049 | 316.7600 | | |
| Duncan | Media | N | Tratamiento | | |
| A | 320.200 | 5 | SBCB | | |
| A | 319.200 | 5 | SBC | | |
| B | 310.880 | 5 | SB | | |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

c. PESO A LOS 60 DÍAS

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----------|-------------|-------------|--------|--------|
| Total | 14 | 6304.100000 | | | |
| Tratamiento | 2 | 1438.300000 | 719.150000 | 124.53 | <.0001 |
| Repetición | 4 | 4819.600000 | 1204.900000 | 208.64 | <.0001 |
| Error | 8 | 46.200000 | 5.775000 | | |
| | %CV | DS | MM | | |
| | 0.719283 | 2.403123 | 334.1000 | | |
| Duncan | Media | N | Tratamiento | | |
| A | 342.000 | 5 | SBCB | | |
| A | 340.000 | 5 | SBC | | |
| B | 320.300 | 5 | SB | | |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

d. PESO A LOS 90 DÍAS

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----|-------------|-------------|--------|--------|
| Total | 14 | 6921.009333 | | | |
| Tratamiento | 2 | 2297.481333 | 1148.740667 | 224.37 | <.0001 |
| Repetición | 4 | 4582.569333 | 1145.642333 | 223.77 | <.0001 |
| Error | 8 | 40.958667 | 5.119833 | | |

%CV DS MM
 0.642802 2.262705 352.0067

| Duncan | Media | N | Tratamiento |
|--------|---------|---|-------------|
| A | 362.920 | 5 | SBC |
| B | 358.400 | 5 | SBC |
| C | 334.700 | 5 | SB |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA
 SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA
 SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

e. PESO A LOS 120 DÍAS

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----|-------------|-------------|--------|--------|
| Total | 14 | 5683.733333 | | | |
| Tratamiento | 2 | 752.933333 | 376.466667 | 58.22 | <.0001 |
| Repetición | 4 | 4879.066667 | 1219.766667 | 188.62 | <.0001 |
| Error | 8 | 51.733333 | 6.466667 | | |

%CV DS MM
 0.694104 2.542964 366.3667

| Duncan | Media | N | Tratamiento |
|--------|---------|---|-------------|
| A | 374.300 | 5 | BCBa |
| B | 367.700 | 5 | BC |
| C | 357.100 | 5 | B |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA
 SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA
 SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

Anexo 2. Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso de Toretos Mestizos sometidos a diferentes Sistemas de Engorde en el Trópico Húmedo.

a. GANANCIA DE PESO DE 0 A 30 DÍAS

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----|-------------|-------------|--------|--------|
| Total | 14 | 452.6493333 | | | |
| Tratamiento | 2 | 437.1413333 | 218.5706667 | 193.60 | <.0001 |
| Repetición | 4 | 6.4760000 | 1.6190000 | 1.43 | 0.3072 |
| Error | 8 | 9.0320000 | 1.1290000 | | |

%CV DS MM
 6.240471 1.062544 17.02667

| Duncan | Media | N | Tratamiento |
|--------|---------|---|-------------|
| A | 21.8000 | 5 | SBCB |
| B | 19.8000 | 5 | SBC |
| C | 9.4800 | 5 | SB |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA
 SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA
 SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

b. GANANCIA DE PESO DE 30 A 60 DÍAS

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----|-------------|-------------|--------|--------|
| Total | 14 | 490.1760000 | | | |
| Tratamiento | 2 | 472.9480000 | 236.4740000 | 131.75 | <.0001 |
| Repetición | 4 | 2.8693333 | 0.7173333 | 0.40 | 0.8040 |
| Error | 8 | 14.3586667 | 1.7948333 | | |

%CV DS MM

7.726147 1.339714 17.34000

| | Duncan | Media | N | Tratamiento |
|--|--------|---------|---|-------------|
| | A | 21.8000 | 5 | SBCB |
| | A | 20.8000 | 5 | SBC |
| | B | 9.4200 | 5 | SB |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

c. GANANCIA DE PESO DE 60 A 90 DÍAS

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----|-------------|------------|-------|--------|
| Total | 14 | 131.5293333 | | | |
| Tratamiento | 2 | 108.1013333 | 54.0506667 | 34.67 | 0.0001 |
| Repetición | 4 | 10.9560000 | 2.7390000 | 1.76 | 0.2306 |
| Error | 8 | 12.4720000 | 1.5590000 | | |

%CV DS MM
6.972818 1.248599 17.90667

| | Duncan | Media | N | Tratamiento |
|--|--------|---------|---|-------------|
| | A | 20.9200 | 5 | SBCB |
| | B | 18.4000 | 5 | SBC |
| | C | 14.4000 | 5 | SB |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

d. GANANCIA DE PESO DE 90 A 120 DÍAS

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----|-------------|-------------|-------|--------|
| Total | 14 | 533.9160000 | | | |
| Tratamiento | 2 | 495.6280000 | 247.8140000 | 62.32 | <.0001 |
| Repetición | 4 | 6.4760000 | 1.6190000 | 0.41 | 0.7990 |
| Error | 8 | 31.8120000 | 3.9765000 | | |

%CV DS MM
13.88660 1.994116 14.36000

| | Duncan | Media | N | Tratamiento |
|--|--------|--------|---|-------------|
| | A | 22.400 | 5 | SB |
| | B | 11.380 | 5 | SBCB |
| | B | 9.300 | 5 | SBC |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

Anexo 3. Análisis de Varianza del consumo de alimento en base seca en Toretos
Mestizos sometidos a diferentes Sistemas de Engorde en el Trópico
Húmedo.

a. CONSUMO HASTA EL DÍA 30

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----------|-------------|-------------|--------|--------|
| Total | 14 | 3527.624000 | | | |
| Tratamiento | 2 | 541.116000 | 270.558000 | 94.75 | <.0001 |
| Repetición | 4 | 2963.664000 | 740.916000 | 259.47 | <.0001 |
| Error | 8 | 22.844000 | 2.855500 | | |
| | %CV | DS | MM | | |
| | 0.693175 | 1.689822 | 243.7800 | | |
| Duncan | Media | N | Tratamiento | | |
| A | 251.520 | 5 | BCBa | | |
| B | 242.940 | 5 | BC | | |
| C | 236.880 | 5 | B | | |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

b. CONSUMO DEL DÍA 30 HASTA EL DÍA 60

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----------|-------------|-------------|--------|--------|
| Total | 14 | 4425.677333 | | | |
| Tratamiento | 2 | 1494.789333 | 747.394667 | 207.25 | <.0001 |
| Repetición | 4 | 2902.037333 | 725.509333 | 201.18 | <.0001 |
| Error | 8 | 28.850667 | 3.606333 | | |
| | %CV | DS | MM | | |
| | 0.738196 | 1.899035 | 257.2533 | | |
| Duncan | Media | N | Tratamiento | | |
| A | 268.680 | 5 | BCBa | | |
| B | 258.720 | 5 | BC | | |
| C | 244.360 | 5 | B | | |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

c. CONSUMO DEL DÍA 60 HASTA EL DÍA 90

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----------|-------------|-------------|--------|--------|
| Total | 14 | 6002.709333 | | | |
| Tratamiento | 2 | 3015.409333 | 1507.704667 | 381.57 | <.0001 |
| Repetición | 4 | 2955.689333 | 738.922333 | 187.01 | <.0001 |
| Error | 8 | 31.610667 | 3.951333 | | |
| | %CV | DS | MM | | |
| | 0.734028 | 1.987796 | 270.8067 | | |
| Duncan | Media | N | Tratamiento | | |
| A | 285.800 | 5 | BCBa | | |
| B | 274.840 | 5 | BC | | |
| C | 251.780 | 5 | B | | |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

d. CONSUMO DEL DÍA 90 HASTA EL DÍA 120

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----|-------------|-------------|--------|--------|
| Total | 14 | 6871.877333 | | | |
| Tratamiento | 2 | 3999.909333 | 1999.954667 | 611.51 | <.0001 |

| | | | | | |
|------------|---------------|--------------|------------|--------------------|--------|
| Repetición | 4 | 2845.804000 | 711.451000 | 217.54 | <.0001 |
| Error | 8 | 26.164000 | 3.270500 | | |
| | %CV | DS | MM | | |
| | 0.634515 | 1.808452 | 285.0133 | | |
| | Duncan | Media | N | Tratamiento | |
| | A | 302.240 | 5 | BCBa | |
| | B | 289.720 | 5 | BC | |
| | C | 263.080 | 5 | B | |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

Anexo 4. Análisis de Varianza de la Conversión Alimenticia en Toretos Mestizos sometidos a diferentes Sistemas de Engorde en el Trópico Húmedo.

a. CONVERSIÓN ALIMENTICIA HASTA EL DÍA 30

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----------|-------------|-------------|-------------|--------|
| Total | 14 | 673.2459733 | | | |
| Tratamiento | 2 | 593.5900133 | 296.7950067 | 75.32 | <.0001 |
| Repetición | 4 | 48.1339067 | 12.0334767 | 3.05 | 0.0838 |
| Error | 8 | 31.5220533 | 3.9402567 | | |
| | %CV | DS | MM | | |
| | 12.11011 | 1.985008 | 16.39133 | | |
| | Duncan | Media | N | Tratamiento | |
| | A | 25.276 | 5 | B | |
| | B | 12.344 | 5 | BC | |
| | B | 11.554 | 5 | BCBa | |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

b. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DEL DÍA 30 HASTA EL DÍA 60

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----------|-------------|-------------|-------------|--------|
| Total | 14 | 646.0697733 | | | |
| Tratamiento | 2 | 621.4520133 | 310.7260067 | 145.42 | <.0001 |
| Repetición | 4 | 7.5235067 | 1.8808767 | 0.88 | 0.5167 |
| Error | 8 | 17.0942533 | 2.1367817 | | |
| | %CV | DS | MM | | |
| | 8.616238 | 1.461773 | 16.96533 | | |
| | Duncan | Media | N | Tratamiento | |
| | A | 26.0680 | 5 | B | |
| | B | 12.4500 | 5 | BC | |
| | B | 12.3780 | 5 | BCBa | |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

c. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DEL DÍA 60 HASTA EL DÍA 90

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----------|-------------|-------------|-------------|--------|
| Total | 14 | 82.24733333 | | | |
| Tratamiento | 2 | 39.62369333 | 19.81184667 | 12.75 | 0.0033 |
| Repetición | 4 | 30.19286667 | 7.54821667 | 4.86 | 0.0277 |
| Error | 8 | 12.43077333 | 1.55384667 | | |
| | %CV | DS | MM | | |
| | 8.059486 | 1.246534 | 15.46667 | | |
| | Duncan | Media | N | Tratamiento | |
| | A | 17.6100 | 5 | B | |
| | B | 15.1140 | 5 | BC | |
| | B | 13.6760 | 5 | BCBa | |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

d. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DEL DÍA 90 HASTA EL DÍA 120

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----|-------------|------------|-------|--------|
| Total | 14 | 292.6068933 | | | |
| Tratamiento | 2 | 183.0948933 | 91.5474467 | 9.17 | 0.0085 |
| Repetición | 4 | 29.6724267 | 7.4181067 | 0.74 | 0.5887 |
| Error | 8 | 79.8395733 | 9.9799467 | | |

%CV DS MM
11.46708 3.159105 27.54933

| Duncan | Media | N | Tratamiento |
|--------|--------|---|-------------|
| A | 31.462 | 5 | B |
| A | 28.206 | 5 | BC |
| B | 22.980 | 5 | BCBa |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

Anexo 5. Análisis de Varianza del Costo/Kg de ganancia de peso en Toretos Mestizos sometidos a diferentes Sistemas de Engorde en el Trópico Húmedo.

a. COSTO/KG DE GANANCIA DE PESO HASTA EL DÍA 30

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Ca1 | Pr > F |
|---------------------|----------|------------|-------------|-------|--------|
| Total | 14 | 2.47473400 | | | |
| Tratamiento | 2 | 2.24931880 | 1.12465940 | 67.14 | <.0001 |
| Repetición | 4 | 0.09139800 | 0.02284950 | 1.36 | 0.3276 |
| Error | 8 | 0.13401720 | 0.01675215 | | |
| | %CV | DS | MM | | |
| | 11.42366 | 0.129430 | 1.133000 | | |
| Duncan | Media | N | Tratamiento | | |
| A | 1.67760 | 5 | B | | |
| B | 0.91060 | 5 | BCBa | | |
| B | 0.81080 | 5 | BC | | |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

b. COSTO/KG DE GANANCIA DE PESO DEL DÍA 30 HASTA EL DÍA 60

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Ca1 | Pr > F |
|---------------------|----------|------------|-------------|-------|--------|
| Total | 14 | 2.97924000 | | | |
| Tratamiento | 2 | 2.53348000 | 1.26674000 | 28.83 | 0.0002 |
| Repetición | 4 | 0.09424000 | 0.02356000 | 0.54 | 0.7138 |
| Error | 8 | 0.35152000 | 0.04394000 | | |
| | %CV | DS | MM | | |
| | 12.73424 | 0.209619 | 1.182000 | | |
| Duncan | Media | N | Tratamiento | | |
| A | 1.7560 | 5 | B | | |
| B | 0.9740 | 5 | BCBa | | |
| B | 0.8160 | 5 | BC | | |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

c. COSTO/KG DE GANANCIA DE PESO DEL DÍA 60 HASTA EL DÍA 90

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Ca1 | Pr > F |
|---------------------|----------|------------|-------------|-------|--------|
| Total | 14 | 0.19737333 | | | |
| Tratamiento | 2 | 0.07569333 | 0.03784667 | 5.41 | 0.0327 |
| Repetición | 4 | 0.06570667 | 0.01642667 | 2.35 | 0.1415 |
| Error | 8 | 0.05597333 | 0.00699667 | | |
| | %CV | DS | MM | | |
| | 7.754581 | 0.083646 | 1.078667 | | |
| Duncan | Media | N | Tratamiento | | |
| A | 1.16600 | 5 | B | | |
| B A | 1.07800 | 5 | BCBa | | |
| B | 0.99200 | 5 | BC | | |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

d. COSTO/KG DE GANANCIA DE PESO DEL DÍA 90 HASTA EL DÍA 120

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Ca1 | Pr > F |
|---------------------|----|------------|------------|-------|--------|
| Total | 14 | 0.90584000 | | | |
| Tratamiento | 2 | 0.24700000 | 0.12350000 | 1.84 | 0.2207 |
| Repetición | 4 | 0.12070667 | 0.03017667 | 0.45 | 0.7713 |

| | | | |
|-------|---------------|--------------|----------------------|
| Error | 8 | 0.53813333 | 0.06726667 |
| | %CV | DS | MM |
| | 13.49418 | 0.259358 | 1.922000 |
| | Duncan | Media | N Tratamiento |
| | A | 2.1020 | 5 B |
| | A | 1.8520 | 5 BC |
| | A | 1.8120 | 5 BCba |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

Anexo 6. Análisis de Varianza de las Características Productivas de Toretos Mestizos sometidos a diferentes Sistemas de Engorde en el Trópico Húmedo durante 120 días de evaluación.

a. PESO INICIAL

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Ca1 | Pr > F |
|---------------------|---------|-------------|-------------|----------|--------|
| Total | 14 | 4892.933333 | | | |
| Tratamiento | 2 | 23.333333 | 11.666667 | 2.86 | 0.1158 |
| Repetición | 4 | 4836.933333 | 1209.233333 | 296.14 | <.0001 |
| Error | 8 | 32.666667 | 4.083333 | | |
| | | %CV | DS | MM | |
| | | 0.674175 | 2.020726 | 299.7333 | |
| Duncan | Media | N | Tratamiento | | |
| A | 301.400 | 5 | B | | |
| A | 299.400 | 5 | BC | | |
| A | 298.400 | 5 | BCBa | | |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

b. PESO FINAL

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Ca1 | Pr > F |
|---------------------|---------|-------------|-------------|----------|--------|
| Total | 14 | 5683.733333 | | | |
| Tratamiento | 2 | 752.933333 | 376.466667 | 58.22 | <.0001 |
| Repetición | 4 | 4879.066667 | 1219.766667 | 188.62 | <.0001 |
| Error | 8 | 51.733333 | 6.466667 | | |
| | | %CV | DS | MM | |
| | | 0.694104 | 2.542964 | 366.3667 | |
| Duncan | Media | N | Tratamiento | | |
| A | 374.300 | 5 | BCBa | | |
| B | 367.700 | 5 | BC | | |
| C | 357.100 | 5 | B | | |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

c. GANANCIA DE PESO

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Ca1 | Pr > F |
|---------------------|--------|-------------|-------------|----------|--------|
| Total | 14 | 1062.733333 | | | |
| Tratamiento | 2 | 1040.933333 | 520.466667 | 204.10 | <.0001 |
| Repetición | 4 | 1.400000 | 0.350000 | 0.14 | 0.9638 |
| Error | 8 | 20.400000 | 2.550000 | | |
| | | %CV | DS | MM | |
| | | 2.396506 | 1.596872 | 66.63333 | |
| Duncan | Media | N | Tratamiento | | |
| A | 75.900 | 5 | BCBa | | |
| B | 68.300 | 5 | BC | | |
| C | 55.700 | 5 | B | | |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA

SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA

SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

d. CONSUMO DE ALIMENTO

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Ca1 | Pr > F |
|---------------------|----|-------------|-------------|--------|--------|
| Total | 14 | 79164.03417 | | | |
| Tratamiento | 2 | 32115.05577 | 16057.52789 | 318.32 | <.0001 |
| Repetición | 4 | 46645.42097 | 11661.35524 | 231.17 | <.0001 |
| Error | 8 | 403.55743 | 50.44468 | | |

%CV DS MM
 0.672040 7.102442 1056.849

| Duncan | Media | N | Tratamiento |
|--------|----------|---|-------------|
| A | 1108.254 | 5 | BCBa |
| B | 1066.212 | 5 | BC |
| C | 996.080 | 5 | B |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA
 SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA
 SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

e. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----|-------------|-------------|-------|--------|
| Total | 14 | 40.34476000 | | | |
| Tratamiento | 2 | 28.28988000 | 14.14494000 | 68.41 | <.0001 |
| Repetición | 4 | 10.40076000 | 2.60019000 | 12.58 | 0.0016 |
| Error | 8 | 1.65412000 | 0.20676500 | | |

%CV DS MM
 2.835584 0.454714 16.03600

| Duncan | Media | N | Tratamiento |
|--------|---------|---|-------------|
| A | 17.8900 | 5 | B |
| B | 15.6100 | 5 | BC |
| C | 14.6080 | 5 | BCBa |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA
 SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA
 SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

f. COSTO/KG DE GANANCIA DE PESO

| Fuente de Variación | GL | SC | CM | F Cal | Pr > F |
|---------------------|----|------------|------------|-------|--------|
| Total | 14 | 0.16269040 | | | |
| Tratamiento | 2 | 0.07728480 | 0.03864240 | 4.91 | 0.0406 |
| Repetición | 4 | 0.02243973 | 0.00560993 | 0.71 | 0.6059 |
| Error | 8 | 0.06296587 | 0.00787073 | | |

%CV DS MM
 7.894390 0.088717 1.123800

| Duncan | Media | N | Tratamiento |
|--------|---------|---|-------------|
| A | 1.19460 | 5 | B |
| B A | 1.15140 | 5 | BCBa |
| B | 1.02540 | 5 | BC |

SB: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA
 SBC: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA
 SBCBa: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE BRACHIARIA+CAÑA PICADA+BALANCEADO

Anexo 7. Análisis de Varianza de la Regresión del tratamiento Braquiaria+Caña, para la ganancia de peso y conversión alimenticia en función de los días de evaluación.

a. GANANCIA DE PESO

$$GP = 13,68 + 0,2762 D - 0,002528 D^2$$

$$S = 1,39162 \quad r^2 = 91,2\%$$

Análisis de Varianza

| FV | GL | SC | CM | F | P |
|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Regresión | 2 | 342,215 | 171,108 | 88,35 | 0,000 |
| Error | 17 | 32,923 | 1,937 | | |
| Total | 19 | 375,138 | | | |

b. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

$$CA = 20,70 - 0,3736 D + 0,003607 D^2$$

$$S = 1,86001 \quad r^2 = 93,5\%$$

Análisis de Varianza

| FV | GL | SC | CM | F | P |
|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Regresión | 2 | 842,061 | 421,030 | 121,70 | 0,000 |
| Error | 17 | 58,814 | 3,460 | | |
| Total | 19 | 900,875 | | | |

Anexo 8. Análisis de Varianza de la Regresión del tratamiento Braquiaria + Caña + Balanceado, para la ganancia de peso y conversión alimenticia en función de los días de evaluación.

a. GANANCIA DE PESO

$$GP = 16,59 + 0,2270 D - 0,002094 D^2$$

$$S = 1,48062 \quad r^2 = 86,6\%$$

Análisis de Varianza

| FV | GL | SC | CM | F | P |
|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Regresión | 2 | 241,889 | 120,945 | 55,17 | 0,000 |
| Error | 17 | 37,268 | 2,192 | | |
| Total | 19 | 279,158 | | | |

b. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

$$CA = 16,85 - 0,2347 D + 0,002356 D^2$$

$$S = 2,24576 \quad r^2 = 82,6\%$$

Análisis de Varianza

| FV | GL | SC | CM | F | P |
|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Regresión | 2 | 406,301 | 203,150 | 40,28 | 0,000 |
| Error | 17 | 85,738 | 5,043 | | |
| Total | 19 | 492,039 | | | |

Anexo 9. Análisis de Varianza de la Regresión del tratamiento Braquiaria, para la ganancia de peso y conversión alimenticia en función de los días de evaluación.

a. GANANCIA DE PESO

$$GP = 30,60 - 1,233 D + 0,02060 D^2 - 0,000099 D^3$$

$$S = 0,899166 \quad r^2 = 89,4\%$$

Análisis de Varianza

| FV | GL | SC | CM | F | P |
|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Regresión | 3 | 109,021 | 36,3405 | 44,95 | 0,000 |
| Error | 16 | 12,936 | 0,8085 | | |
| Total | 19 | 121,958 | | | |

b. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

$$CA = - 16,33 + 2,418 D - 0,04021 D^2 + 0,000195 D^3$$

$$S = 2,97410 \quad r^2 = 77,5\%$$

Análisis de Varianza

| FV | GL | SC | CM | F | P |
|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Regresión | 3 | 487,715 | 162,572 | 18,38 | 0,000 |
| Error | 16 | 141,524 | 8,845 | | |
| Total | 19 | 629,240 | | | |