

**EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO EN BOVINOS SUPLEMENTADOS
CON BLOQUES NUTRICIONALES (BN) EN LA FINCA EL PESEBRE DE LA
VEREDA ALBANIA DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ**

MARCO ALEXANDER ARIZA TAVERA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2013**

**EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO EN BOVINOS SUPLEMENTADOS
CON BLOQUES NUTRICIONALES (BN) EN LA FINCA EL PESEBRE DE LA
VEREDA ALBANIA DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ**

MARCO ALEXANDER ARIZA TAVERA

**Trabajo presentado como requisito para optar el título de Profesional en
Producción Agroindustrial**

**Directora
Dra. Claudia Patricia Barrios Suarez**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y PRODUCCION AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2013**

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus sinceros agradecimientos a:

DIOS, por ser mi guía y constante compañía en cada uno de los proyectos y metas trazadas.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, IPRED, por la oportunidad de estudio brindada, el apoyo recibido en el transcurso de la carrera.

Dra. Claudia Barrios Zootecnista; Dr. Ricardo Moreno MV y Dra. Luz Stella Cortez MV, Docentes del IPRED, por la orientación, apoyo para culminar con el proyecto de grado, por los conocimientos compartidos durante esta etapa de enriquecimiento intelectual y personal.

Personas que laboran en la Finca El Pesebre de la Vereda Albania del municipio de San Vicente de Chucurí.

Mi FAMILIA, por estar siempre presente brindando voz de aliento y entusiasmo; porque no han permitido que desista en mis empeños.

Todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron posible la culminación de esta fase de vida académica.

CONTENIDO

| | Pág. |
|---|------|
| INTRODUCCIÓN | 12 |
| 1. MARCO REFERENCIAL | 14 |
| 1.1 MARCO CONTEXTUAL | 14 |
| 1.1.1 Requerimientos nutricionales del ganado bovino de carne | 14 |
| 1.1.2 <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf | 19 |
| 1.1.3 Bloques nutricionales | 21 |
| 1.1.4 Elementos contenidos en un bloque | 25 |
| 1.1.5 La fabricación de bloques | 27 |
| 1.2 MARCO TEÓRICO | 29 |
| 1.3 MARCO CONCEPTUAL | 31 |
| 1.4 MARCO GEOGRÁFICO | 33 |
| 1.5 MARCO LEGAL | 35 |
| 2. DISEÑO METODOLÓGICO | 37 |
| 2.1 LOCALIZACIÓN | 37 |
| 2.2 DURACIÓN DEL ESTUDIO | 37 |
| 2.3 MATERIALES | 37 |
| 2.3.1 Animales | 37 |
| 2.3.2 Materia Prima | 38 |
| 2.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN | 38 |
| 2.5 DISEÑO EXPERIMENTAL | 39 |
| 2.5.1 Diseño del Estudio | 39 |
| 2.5.2 Manejo de los animales | 39 |
| 2.5.3 Mediciones | 39 |
| 2.5.3 Pasos para elaborar un bloque nutricional | 40 |
| 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 43 |
| 3.1 CONSUMO DE ALIMENTO | 43 |
| 3.2 GANANCIA DE PESO | 44 |
| 3.3 ANÁLISIS ECONÓMICO | 48 |

| | Pág. |
|-----------------|------|
| CONCLUSIONES | 50 |
| RECOMENDACIONES | 51 |
| BIBLIOGRAFÍA | 52 |

LISTA DE CUADROS

| | Pág. |
|---|------|
| Cuadro 1. Necesidades de agua de los bovinos en función de la clase de animal y del periodo de producción | 15 |
| Cuadro 2. Descripción botánica del pasto Brachiaria | 21 |
| Cuadro 3. Fórmulas para la fabricación de bloques multinutricionales | 23 |
| Cuadro 4. Composición de las materias primas utilizadas para la elaboración de los bloques | 28 |
| Cuadro 5. Fórmula y composición estimada de los bloques nutricionales según su formulación | 28 |
| Cuadro 6. Cantidades requeridas y costo para elaborar un bloque nutricional (BN) de 20 kilogramos | 42 |
| Cuadro 7. Control aumento peso vivo animales T_1 suplementados con bloque nutricional | 44 |
| Cuadro 8. Control aumento peso vivo animales T_0 sin bloque nutricional | 45 |
| Cuadro 9. Registro ganancia de peso T_0 y T_1 | 46 |
| Cuadro 10. Diferencia ganancia de peso | 48 |
| Cuadro 11. Pesos promedio T_1 y T_0 | 49 |
| Cuadro 12. Ganancia en pesos bovinos suplementados con BN | 49 |
| Cuadro 13. Rentabilidad Vs Costos | 49 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|---|------|
| Figura 1. División política del Municipio de San Vicente de Chucurí | 34 |
| Figura 2. Ejemplares raza Cebú utilizados para el experimento | 37 |
| Figura 3. Ingredientes para la elaboración del Bloque Nutricional | 38 |
| Figura 4. Suministro bloque nutricional | 39 |
| Figura 5. Toma de peso vivo quincenal | 40 |
| Figura 6. Mezcla de ingredientes secos | 40 |
| Figura 7. Adición de melaza | 41 |
| Figura 8. Obtención del bloque nutricional | 41 |
| Figura 9. Peso inicial y final para T_0 | 47 |
| Figura 10. Peso inicial y final para T_1 | 47 |
| Figura 11. Diferencia ganancia de peso | 48 |

RESUMEN

TITULO: “EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO EN BOVINOS SUPLEMENTADOS CON BLOQUES NUTRICIONALES (BN) EN LA FINCA EL PESEBRE DE LA VEREDA ALBANIA DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ”^{*}.

AUTORES: MARCO ALEXANDER ARIZA TAVERA^{}**

PALABRAS CLAVES: novillos, alimentación, suplementación, bloque nutricional, ganancia de peso

CONTENIDO:

En la finca El Pesebre, Vereda Albania, Municipio de San Vicente de Chucurí, Departamento de Santander, ubicada a 400m.s.n.m.; temperatura que supera los 32°C a 36°C°, se realizó un estudio con dos tratamientos: T1, 10 bovinos (machos) de la raza Bos Indicus (cebú) con pesos aproximados de 290 a 310 kilos, alimentados con forraje y suplemento de bloque nutricional a voluntad propia y el tratamiento T0, 10 bovinos de la raza Bos Indicus (cebú) con el mismo peso del tratamiento A, a los cuales no se les suplemento el bloque nutricional, la evaluación del estudio se llevo a cabo durante los cuatro meses, registrando quincenalmente los pesos obtenidos, y se realizo la comparación de ganancia de peso entre los tratamientos.

Los valores sobre la ganancia de peso indica que las unidades experimentales de cada tratamiento presentan variaciones, ya fuese medido diariamente o por periodos durante los 120 días, mostrando un mejor comportamiento en cuanto al rendimiento de peso el tratamiento experimental T₁ en el cual se utilizó el suplemento con bloque nutricional encontrando una ganancia total promedio de 60Kg correspondiente a 0.50gr/anima/día, en comparación con el desempeño del tratamiento T₀ o “Testigo” con 41Kg correspondiendo a una ganancia diaria de 0.34gr, para el mismo periodo de tiempo.

Se concluye que es viable la utilización de bloques nutricionales para la nutrición bovina como fuente energética de alimentos que en conjunto con forrajes permitan aumentar la capacidad de carga de las unidades productivas y mejorar los índices de ganancia de peso diario; esto se traducirá en la mejora del comportamiento técnico y económico del sistema de producción y del ganadero dedicado a la producción de carne bovina, lo que permitirá construir empresas rentables y competitivas en un mercado sujeto a cambios bruscos tanto de oferta como de demanda

^{*}Proyecto de grado

^{**}Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Tecnología agropecuaria y producción agroindustrial. Director: Dra. Barrios, Caludia. Médico Veterinario

SUMMARY

TITLE: "EVALUATION OF WEIGHT GAIN IN CATTLE SUPPLEMENTED WITH NUTRITIONAL (BN) BLOCKS IN THE ESTATE MANGER FROM THE VILLAGE OF THE MUNICIPALITY OF SAN VICENTE DE CHUCURÍ ALBANIA ".*

AUTHORS: MARCO ALEXANDER ARIZA TAVERA **

KEY WORDS: cows, feeding, supplementation, nutritional block, weight gain.

CONTEXT.

On the farm the manger, village of Albania, municipality of San Vicente de Chucurí, Santander Department, located at 400m.s.n.m.; temperature exceeding 32 ° C to 36 ° c, is a study with two treatments: T1, 10 cattle Bos Indian (cebu) race with approximate weights of 290 to 310 kilos, fed with forage and supplement nutritional block willingly and treatment T0, 10 cattle of Bos Indian (cebu) race with the same weight of A treatment (male), to which not is les supplement nutritional block, the evaluation of the study took place during the four months, registering fortnightly obtained weights, and weight between treatments gain comparison was conducted.

Values about weight gain indicates that the experimental units of each treatment are variations, it was already measured daily or for periods during the 120 days, showing a better performance in terms of weight performance experimental treatment T1 which was used in block nutritional supplementation found an average total gains of 60 Kg corresponding to 0.50gr/anima/día, in comparison with the performance of the T0 or "Witness" treatment with 41 Kg, corresponding to a daily gain of 0.34gr, for the same period of time.

Is concluded that it is feasible the use of nutritional blocks for bovine nutrition as energy source of foods that together with forages increase the carrying capacity of the production units and improve daily weight gain rates; This will result in the improvement of the technical and economic behavior of the system of production and cattle breeder dedicated to the production of bovine meat, allowing you to build cost-effective and competitive companies in a market subject to sudden changes of supply and demand

*Project level

**Regional projection and distance education Institute. Agricultural technology and agro-industrial production. Director: DRA. Barrios, Caludia. Veterinarian

INTRODUCCIÓN

La vereda Albania del municipio de San Vicente de Chucuri se encuentra a una altura promedio de 400msnm, en esta localidad se halla la mayor cantidad de la producción bovina de la región, actividad limitada por el lento desarrollo del forraje debido a las altas temperaturas, aumentando el desgaste de animales por la pérdida de energía, minerales y proteínas requeridas para el mantenimiento fisiológico; desencadenando a una baja ganancia de peso en los bovinos. Los pastos en la época de sequía disminuyen rápidamente su calidad, con niveles bajos de nitrógeno y baja digestibilidad, en muchos casos no son suficientes para satisfacer los requerimientos de los microorganismos del rumen.

Los bloques nutricionales son un suplemento, por sus características nutricionales permiten disminuir las pérdidas de peso durante las épocas secas de baja disponibilidad de forrajes y mejoran la relación proteína - energía en el animal. La problemática existente en la finca el pesebre, se representa en baja producción de forraje, con nutrientes escasos, por lo tanto los bloques nutricionales se convierten en una estrategia útil para ofrecer una suplementación nutricional extra a los animales; suplen elementos nutritivos fundamentales y mejoran la eficiencia del uso del forraje aun cuando no haya escasez de alimento.

Es importante destacar que el suministro de los bloques nutricionales constituye una posibilidad para obtener ganancia de peso vivo, para ello se ha estipulado aplicar dos tratamientos a dos grupos de animales de la raza *Bos Indicus* (cebú), el tratamiento uno consiste en alimentar un grupo de 10 bovinos con forraje y al segundo grupo otros 10 animales suministrar forraje con bloque nutricional a voluntad propia, se manejó rotación de potreros, empleando para ello 9has con el fin de evaluar ganancia de peso y rentabilidad económica.

El presente trabajo fue realizado con la finalidad de evaluar el efecto de la suplementación con bloques nutricionales (BN) ofrecidos a voluntad durante todo el día sobre la ganancia de peso (GDP) de bovinos en pastoreo libre en la Finca El Pesebre de la Vereda Albania del Municipio de San Vicente de Chucuri; se persigue en segundo término, estandarizar el método para formular el (BN) en la finca el pesebre e identificar las utilidades con el (BN) obtenidas en peso, comparadas con ganado sin la utilización del suplemento nutricional.

1. MARCO REFERENCIAL

1.1 MARCO CONTEXTUAL

La producción de ganado bovino, también llamado vacuno para carne es una de las actividades ganaderas más importantes, porque esta carne tiene gran demanda en la mayoría de los países del mundo. Hay varios sistemas de producción comercial de ganado para carne; uno puede ser exclusivamente la cría de becerros y otro los ranchos de engorda, o bien los dos sistemas integrados. Los conocimientos que se requieren para esta actividad son muy variados, y del adecuado dominio de todos ellos depende del éxito que se obtenga.

1.1.1 Requerimientos nutricionales del ganado bovino de carne¹. Se cree que en la producción de ganado de carne es más económico y eficiente el buen uso de materiales fibrosos, pastos y forrajes de buena calidad. En el ganado de leche las exigencias nutricionales son modificadas por la actividad del rumen (producción de ácidos grasos volátiles), generalmente es más frecuente el uso de suplementos y concentrados que aceleran el metabolismo de las vacas altamente productivas. Sea cual sea el caso, y más aun en la mayoría de explotaciones de ganado bovino que se comportan como explotaciones doble propósito, se debe tomar en cuenta que durante las primeras semanas de vida (3 - 5) el ternero o becerro se comporta como un animal mono gástrico y presenta exigencias nutritivas similares a las de los cerdos o los perros, estas exigencias nutricionales de los becerros son fácilmente abastecidas por la leche materna.

La presencia de fibra debe ser incrementada gradualmente en la dieta del becerro de tal manera que el proceso de adaptación sea poco traumático y sin problemas. Los requerimientos nutricionales del ganado bovino varían de acuerdo al tipo de

¹DEPARTAMENTO DE CONTENIDOS DE INFOCARNE. Necesidades nutricionales en los bovinos [online]. Consultado 29 enero 2013. Disponible en: http://www.infocarne.com/bovino/necesidades_nutricionales_bovinos.htm

explotación, el tamaño, la edad y el estado fisiológico de los animales. Para poder llevar a cabo una buena alimentación animal y de la forma más económica posible, es necesario tener en cuenta las necesidades de los animales en cada momento. Una dieta bien equilibrada y un manejo adecuado, optimizan la producción de leche, la reproducción y la salud de la vaca.

De forma general, en las raciones de los bovinos es necesario que se incluyan los siguientes componentes; agua, materia seca, proteínas, fibra, vitaminas y minerales en cantidades adecuadas y equilibradas.

* **Materia seca.** Generalmente, un bovino suele consumir una cantidad de materia seca del orden del 2-3% de su peso vivo y estará en función de su producción lechera. Los dos tercios de esta materia seca se aportaran en forma de forraje.

* **Agua.** Las necesidades de agua en los bovinos dependen de una serie de factores como son la edad del animal, su producción, el clima predominante y el consumo de materia seca. En el siguiente cuadro se muestra las necesidades de agua de los bovinos en función de la clase de animal y del periodo de producción en el que se encuentra:

Cuadro 1. Necesidades de agua de los bovinos en función de la clase de animal y del periodo de producción.

| Clase de animal | Necesidades de agua |
|-----------------------------------|---------------------|
| Terneros | 5-15 litros/día |
| Bovinos (1-2 años) | 15-35 litros/día |
| Vacas secas | 30-60 litros/día |
| Vacas producción (10 kg de leche) | 50-80 litros/día |
| Vacas producción (20 kg de leche) | 70-100 litros/día |
| Vacas producción (30 kg de leche) | 90-150 litros/día |

Fuente: <http://www.infocarne.com>

* **Proteínas.** Las proteínas son imprescindibles para los animales que se encuentran en crecimiento y producción. En el caso de los bovinos, las necesidades de proteínas se expresan en proteína digestible o PD, y para el caso de vacas lecheras, estas necesidades rondan los 70-100 gramos de proteínas digestibles por cada kilogramo de materia seca consumida.

* **Fibras.** Para estimular la función del rumen, en el caso de los rumiantes se necesita una cierta cantidad de fibra. Esta fibra también es necesaria para mantener el nivel de grasa de la leche producida por los animales. Los niveles óptimos de fibra en el caso de las vacas lecheras rondan entre el 17-22% de materia seca. Si los valores de fibra en la ración son superiores al 22% la capacidad de consumo de alimento de estos animales se ve seriamente perjudicada. Sin embargo, valores inferiores al 17% perjudican el nivel de grasa de la leche, reduciéndola de forma considerable.

* **Energía.** Las fuentes de energía más importantes en la nutrición del ganado son los carbohidratos y en cierto modo las grasas para algunos casos. Las unidades de la energía digestible necesaria en la ración se expresan en kcal/kg. Hay que tener cierto cuidado en aportar la cantidad de energía adecuada en la ración, ya que si ésta es insuficiente, las bacterias presentes en el rumen de los animales no pueden llegar a convertir las proteínas requeridas en su alimentación, y por lo tanto, se puede producir una disminución en la producción de la leche. Por ejemplo, una vaca con una producción de leche de 30 kg al día requiere 3600kcal de forma aproximada.

* **Vitaminas y minerales.**

Vitaminas. En cuanto a los requerimientos de vitaminas para los bovinos, las vitaminas A, D y E son las más importantes. Otras vitaminas como la B y la K suelen ser sintetizadas por las bacterias del rumen durante la digestión.

Las vacas durante los últimos días de gestación, necesitan incrementar los niveles de vitamina A en las raciones para que se obtengan terneros en buen estado. Una deficiencia en esta vitamina puede reducir el apetito del animal, disminuyendo su peso o provocar diarrea, ceguera y la producción de crías débiles.

En el caso de la vitamina D, una deficiencia de esta vitamina en las raciones, puede provocar raquitismo en los animales en crecimiento y trastornos como la fiebre de la leche en animales después del parto. Es conveniente saber que aquellos bovinos que son criados en condiciones de una alta exposición solar o que se alimentan de forrajes expuestos al sol no necesitan una aportación suplementaria de esta vitamina. Sin embargo, las vacas lecheras criadas bajo otras condiciones si llegan a necesitar 5000-6000 U.I (unidades internacionales) de vitamina D al día.

Minerales. En cuanto a los minerales más importantes para los bovinos son el calcio, fósforo, magnesio, sodio, cobre, cobalto, yodo y selenio. También necesitan otros minerales igual de importantes, pero que no se conoce mucho sobre sus requerimientos y deficiencias. A continuación, vamos a describir de forma resumida las necesidades de cada uno de estos minerales.

El calcio y el fósforo junto con la vitamina D son necesarios para la formación de los huesos. Los requerimientos de estos minerales son aproximadamente de tres partes de calcio por una de fósforo.

Un trastorno que puede provocar la deficiencia de magnesio es la hipomagnesia o también denominada como la tetania de los pastos, sobre todo, en vacas destinadas a una alta producción, aunque las necesidades en este mineral no son del todo conocidas. Los síntomas característicos son disminución de la producción, inquietud de las vacas, estremecimientos musculares y en casos graves muerte de los animales.

Se conoce que las vacas lecheras necesitan consumir al menos 30 gramos de sal común al día. Una deficiencia de sodio, puede provocar en las vacas una reducción del apetito, pérdidas de peso por deshidratación y disminución de la producción.

El cobre es un mineral indispensable ya que actúa en varios procesos metabólicos. Los animales deficientes en este elemento suelen presentar pelo áspero, una mala condición corporal y suelen presentar diarrea. Las deficiencias se suelen corregir con la aportación de 500mg de sulfato de cobre diarios en animales de más de un año y en el caso de terneros, la aportación será de hasta 250mg diarios.

El cobalto forma parte de la vitamina B12. Las deficiencias en este elemento hacen que los animales se encuentren en malas condiciones, disminuyendo el crecimiento y la producción. Se pueden corregir con aportaciones de 50mg de sulfato de cobalto al día en los becerros y 100 mg en el caso de animales adultos.

El yodo, al formar parte de la hormona tiroidea interviene en el crecimiento de los animales y en la producción de leche. Los síntomas característicos de una deficiencia en este elemento pueden causar bocio, abortos o crías débiles. En el caso de animales jóvenes, sus necesidades son de 2mg de yodo al día, las vacas en gestación necesitan 2mg y 3mg por cada 10kg de leche producida.

El selenio suele intervenir en los procesos de reproducción. Su deficiencia suele provocar bajas tasas de fertilidad, aunque no se suelen conocer los requerimientos verdaderos en vacas productoras.

1.1.2 *Brachiaria decumbens* Stapf²

Nombre común: Pasto Braquiaria, pasto alambre, pasto amargo, pasto peludo.

Usos potenciales: Pastoreo

Consideraciones especiales: Susceptibilidad al mión (salivazo); no se debe usar para ovejas, cabras y bovinos jóvenes. Si los animales solo pastorean en ésta especie puede presentarse fotosensibilidad.

Descripción: Planta herbácea perenne, semierecta a postrada y rizomatosa, produce raíces en los entrenudos, las hojas miden de 20 a 40 cm de longitud de color verde oscuro y con vellosidades. La inflorescencia es en racimos y su semilla es apomíctica.

Adaptación: Se adapta a un rango amplio de ecosistemas, en zonas tropicales crece desde el nivel del mar hasta 1800 m y con precipitaciones entre 1000 y 3500 mm al año y temperaturas por encima de los 19°C. Crece muy bien en regiones de baja fertilidad con sequías prolongadas, se recupera rápidamente después de los pastoreos, compite bien con las malezas, no crece en zonas mal drenadas, no soporta encharcamientos prolongados y es muy susceptible al salivazo o mión de los pastos.

Establecimiento: Se establece por semilla sexual, o en forma vegetativa, es necesario escarificar las semillas (mecánica o químicamente) antes de sembrar. Cubre rápidamente el suelo, tiene buena persistencia y productividad, los estolones enraízan bien. En el establecimiento es necesario y dependiendo del análisis de suelo hacer una aplicación de 20kg/ha de P y 25kg/ha de K. Si el pasto

²<http://www.tropicalforages.info/Multiproposito/key/Multiproposito/Media/Html/Brachiaria%20decumbens%20Stapf.htm>

está en monocultivo es necesario aplicar 20kg/ha de N cuando éste alcance 20 a 30cm

Manejo: Aunque es una especie que se adapta bien a suelos de baja fertilidad, responde a la aplicación de P y N; es necesario realizar fertilizaciones de mantenimiento cada dos o tres años de uso. Se puede manejar bajo pastoreo continuo o rotacional, su agresividad limita la capacidad de asociación con la mayoría de las leguminosas sin embargo, utilizando diferentes estrategias de siembra es posible establecer asociaciones estables con Pueraria, Arachis y Desmodium y en suelos arenosos con *Stylosanthes capitata*.

Problemas: Alta susceptibilidad al mión de los pastos y no soporta encharcamientos prolongados.

Productividad, calidad de suelo y animal: La productividad de MS de esta especie es variable dependiendo de las condiciones climáticas, época del año y de fertilidad del suelo. Durante todo el período de lluvias alcanza hasta 6 t de MS/ha, reduciéndose en la época seca hasta en 70%. El valor nutritivo se puede considerar intermedio en términos de digestibilidad composición química y consumo; el contenido de PC disminuye rápidamente con la edad del pasto desde 10% a los 30 días a 5% a los 90 días.

En sabanas planas se ha obtenido incrementos de peso vivo durante todo el año de 400g/an/día. La introducción de Pueraria en franjas o como Banco de proteínas mejora las ganancias de peso y la tasa reproductiva de los animales, iguales incrementos se observaron cuando se utilizó D. heterocarpon en franjas con 15 a 20% de área en leguminosa.

Producción de semilla y propagación vegetativa: Aunque las espiguillas no maduran en forma homogénea la cosecha se puede realizar en forma manual o

mecánica, su rendimiento varía de 10 a 40kg/ha; es sensible a foto período y bajo condiciones de los llanos de Colombia no florece de diciembre a mayo. Presenta una latencia más compleja que la presentada por *B. humidicola*, posee dos mecanismos: uno fisiológico, necesitando un período de almacenamiento después de la cosecha y otro físico, respondiendo positivamente a la escarificación.

Cuando se utiliza semilla sexual para su propagación la cantidad utilizada depende del sistema de siembra y de su calidad (pureza, germinación y viabilidad) se recomienda de 2 a 3kg/ha de semilla escarificada, en el caso de estolones o cepas se requiere de 60 bultos de material vegetativo por ha.

Cuadro 2. Descripción botánica del pasto Brachiaria

| <i>Brachiaria decumbens</i> - Pasto Braquiaria | |
|--|--|
| Familia: | Gramínea |
| Ciclo vegetativo: | Perenne, persistente |
| Adaptación pH: | 3.8 – 7.5 |
| Fertilidad del suelo: | Baja |
| Drenaje: | Buen drenaje |
| m.s.n.m.: | 0 – 1800 m |
| Precipitación: | 1000 a 3500 mm |
| Densidad de siembra: | 2 – 3 kg/ha, escarificada |
| Profundidad de siembra: | 1 – 2 cm |
| Valor nutritivo: | Proteína 10 – 12 %, digestibilidad 50 – 60 % |
| Utilización: | Pastoreo |

Fuente: www.tropicalforages.info/Multiproposito/key/Multiproposito/Media/Html/Brachiaria%20decumbens

1.1.3 Bloques nutricionales. Los Bloques Multinutricionales (BM) consisten básicamente en un suplemento alimenticio para el ganado bovino, ya que permite el suministro de diversos nutrientes de forma lenta y efectiva incorporando nitrógeno no proteico (por ejemplo urea), carbohidratos solubles, minerales y

proteína verdadera. Se suministran en forma sólida y su consumo es regulado a través del grado de dureza que se le proporcione³.

Los BM son una excelente opción durante la sequía prolongada, o en muchos casos se pueden utilizar para mejorar la eficiencia del uso del forraje existente. Se ha demostrado en diferentes trabajos de investigación la incidencia positiva en la ganancia de peso vivo o la reducción en las pérdidas de condición corporal por deficiencias nutricionales ocasionadas por los veranos extremos.

La urea debe incluirse en las cantidades exactas en los BM, de tal forma que pueda sustituir parcialmente la proteína en el alimento. Una forma de suministrar urea sin riesgo, al ganado bovino en pastoreo, es mediante la incorporación en los BM para que el animal los lama. Aunque esto pareciera una operación simple, conlleva ciertos riesgos de intoxicación de los animales, que pueden ser superados empleando los BM, los cuales permiten una liberación de la urea de manera lenta pero continúa.

La Urea suministrada directamente, sin una regulación del consumo puede ser mortal. Los BM constituyen la forma más segura y sencilla de suministrar urea a los rumiantes. En sí, los bloques son un producto alimenticio que posee en su composición los nutrimentos básicos que el animal necesita, siendo mezclados, compactados y presentados en forma cúbica o cilíndrica, con un peso que oscila entre 5 y 50 Kilos. Existen varias fórmulas para elaborar estos bloques, variando el número y el tipo de ingredientes a utilizar, dependiendo lógicamente del costo y disponibilidad en el mercado. Bajo esta forma de suministro, la urea puede

³ÁLVAREZ M., Ruth Esther; et. al. Alternativas para enfrentar una sequía prolongada en la ganadería colombiana [online]. Cuarta edición. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Federación Colombiana de Ganaderos, FEDEGAN – FNG, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria, CIPAV, 2012 [consultado enero 2013]. Disponible en: http://www.fedegan.org.co/Documentos/Cartilla%20Sequia_4a%20ed_agosto2012.pdf

alcanzar hasta 15 por ciento sin que se presenten síntomas de intoxicación por el consumo lento, permitiendo a las bacterias de la panza procesar el amoníaco.

El suministro de BM estimula la fermentación ruminal. Los bloques son un buen vehículo para proporcionar urea y azufre de una manera lenta y continua para el proceso de la fermentación, garantizando un suministro constante de amonio para las bacterias de la panza. Los bloques mejoran la digestibilidad de la materia seca hasta en un 20% en pastos de mala calidad, al permitir mayor eficiencia en la fermentación de la fibra, aumenta la tasa de pasaje de la ingesta por la panza, facilitando su desocupación e incrementado el consumo.

Cuadro 3. Fórmulas para la fabricación de bloques multinutricionales

| Ingredientes | N° 1 (%) | N° 2 (%) | N° 3 (%) | N° 4 (%) | N° 5 (%) | N° 6 (%) | N° 7 (%) |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Melaza | 40 | 45 | 45 | 40 | 50 | 35 | 50 |
| Cal viva/apagada o aglutinante | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 8 |
| Urea | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 15 | 10 |
| Sal mineralizada | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 3 |
| Salvado | 35 | 20 | | 35 | | | 24 |
| Tamo picado | | 10 | | | | | |
| Bagacillo de caña | | | 30 | | | | |
| Gallinaza seca | | | | 5 | | | |
| Cisco de café | | | | | 5 | | |
| Tusa molida | | | | | 25 | | |
| Fosfato bicalcico | | | | | | | 5 |
| Azufre | | | | | | 5 | |
| Hoja deshidratada de matarratón o yuca | | | | | | 25 | |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fuente: Revista Pardo Suizo

Cuando se trate de suministrar suplementos alimenticios durante la época crítica del verano, las recomendaciones son las siguientes:

Recuerde que hay varios tipos de suplementos alimenticios: proteicos, energéticos, minerales y vitamínicos.

Los alimentos energéticos son aquellos como el grano de sorgo o de maíz, plátano, yuca o la pulpa deshidratada de cítricos.

Entre los alimentos proteicos se incluyen las tortas de algodón, soya, girasol o la harina de pescado.

En caso de usar residuos de cosecha que sean muy fibrosos, se deben suplementar con una fuente rica en proteína como los mencionados anteriormente.

Los alimentos fibrosos siempre deben estar presentes en los planes de alimentación de los bovinos, ya que obligatoriamente, estos deben comer fibra para un buen funcionamiento de la panza.

La yuca tiene un alto valor nutricional para alimentar al ganado vacuno, se puede usar la parte aérea y los tubérculos. Además, se puede dar fresca, ensilada o preparar heno con la parte aérea.

Los subproductos de cosecha son una excelente fuente de nutrientes para el ganado, entre ellos, se pueden usar debidamente suplementados los tamos de arroz, sorgo, trigo, avena y el bagazo de caña.

Una buena fuente de nitrógeno es la urea, pero nunca la suministre sola; para que esta sea bien utilizada por los bovinos, es necesario darla en proporción equilibrada con fuentes de energía, fósforo, azufre y micro elementos minerales; de preferencia diluida en melaza.

La cantidad máxima de urea a emplear, nunca debe ser superior al 1% del total de la mezcla alimenticia.

Tenga mucho cuidado al momento de suministrar forrajes conservados (henos, ensilajes o henolajes), revise que no tengan tierra, plásticos, pedazos de metal y que no estén en proceso de descomposición.

Recuerde que cuando se alimentan los animales con ensilajes o henos por largos períodos, se debe suministrar una mayor cantidad de vitaminas liposolubles y de sales mineralizadas.

1.1.4 Elementos contenidos en un bloque⁴

Fuentes de Energía: Las fuentes que aportan energía y que son más disponibles de acuerdo a nuestras condiciones son: melaza de caña, vinaza que es un residuo de la fabricación del alcohol etílico utilizado en la elaboración de licores. Estas materias primas le proporcionan un agradable sabor al bloque y suministran energía (azúcares fermentables la cual favorece la actividad de los microorganismos del rumen. (Birbe y col., 1994).

Fuentes de Nitrógeno no proteico (NNP): La fuente de NNP más empleada actualmente es la urea, que al ingresar al rumen es convertida en amoníaco y permite aumentar la flora ruminal. La urea en altas cantidades causa toxicidad ya sea disuelta en agua o sola pero al ser ofrecida en los BMN sólidos durante todo el día no hay peligro de intoxicación por parte de los animales (por su bajo consumo) (Botero y Hernández, 1996).

⁴NUTRICION ZOOTECCIA'S BLOG. Bloques multinutricionales en la suplementación estratégica de ganado bovino [online] octubre 3, 2010 por [nutricionzootecnia](http://nutricionzootecnia.wordpress.com). [consultado enero 2013]. Disponible en: [Shttp://nutricionzootecnia.wordpress.com/2010/10/03/bloques-multinutricionales-en-la-suplementacion-estrategica-de-ganado-bovino/](http://nutricionzootecnia.wordpress.com/2010/10/03/bloques-multinutricionales-en-la-suplementacion-estrategica-de-ganado-bovino/)

Fuente de Fibra: los componentes fibrosos contienen cantidades bajas de energía, proteína, minerales, vitaminas, sin embargo, su función principal en el BMN es el de absorber la humedad de las fuentes de energía líquidas empleadas en su composición, además de darle firmeza y amarre. La inclusión en los BMN de fuente de fibra que contengan proteína sobrepasante (que no se fermenten en el rumen), tales como las tortas de oleaginosas y pulidora de arroz o afrecho, incrementan sensiblemente la producción de los animales suplementados con estas (Botero y Hernández, 1996).

Fuentes de Minerales: Los minerales son elementos nutricionales esenciales en la alimentación animal, debido a que juegan un papel importante en el mantenimiento y desarrollo de los huesos, mantenimiento del equilibrio ácido básico, integridad de las membranas y son esenciales como componentes de enzimas, vitaminas y hormonas (NRC, 1985; McDowell, 1983; Suttle, 1999).

Fuentes de elementos aglutinantes: Los BMN además de poseer componentes alimenticios para el animal, deben tener ingredientes (agentes aglutinantes) que les ayude a tener una resistencia tal, para que soporten la manipulación, el transporte, el almacenamiento y un consumo lento de aproximadamente 500 a 600g/animal/día (Birbe y col 1994).

Los aglutinantes son ingredientes que solidifican y endurecen los BMN. El de mayor uso en el trópico es la cal viva (CaO) finamente molida o pulverizada. Según la resistencia que se quiera y el tipo de bloque deseado, se puede incluir de 5 a 10% (Birbe et al., 1994). Además la cal viva aporta calcio. También se ha utilizado cal apagada (CaOH), yeso, bentonita, zeolita y cemento de construcción, los cuales aportan resultados satisfactorios de solidificación (Tobía y Vargas, 1999).

Agua: La cantidad de agua por agregar varía entre 2 y 20 %, dependiendo del tipo de ingredientes, grado de finura en el molido, proporciones y grados brix de la melaza. También se justifica su uso para diluir la urea, antes de incorporarla como ingrediente del BN. Este manejo asegura evitar posibles intoxicaciones, debidas a la manipulación inadecuada de la urea, en el proceso de elaboración de los BMN.

Otros ingredientes: se han usado ingredientes opcionales como desparasitantes, antibióticos, estimulantes del crecimiento, probióticos, entre otros. Su uso no ha sido suficientemente evaluado en nuestros países (Herrera y col., 1995).

1.1.5 La fabricación de bloques⁵

Está dividida en cuatro etapas:

- **Pesado y preparación de los componentes.** Todos los componentes deben estar secos, molidos y pesados antes de mezclarse. Para prevenir el consumo elevado de urea en un periodo corto, provocando la intoxicación de los animales, es necesario que todos los grumos sean aplastados antes de introducir la urea dentro de la melaza, lo mejor es moler la urea antes de incorporarla.
- **Mezclado.** La urea debe ser completamente mezclada y absorbida en la melaza para que los gránulos de urea lleguen a ser invisibles. El mezclado de la premezcla de minerales y vitaminas, como también la del agente ligante, deben realizarse cuidadosamente.
- **Moldeado.** El BMN por ser un alimento sólido hay que compactarlo, la compactación (kg/cm^2), es el proceso mediante el cual se reducen los vacíos en la mezcla de materiales alimenticios, como consecuencia de la expulsión del aire por aplicación de determinada carga (energía) kg/cm^2 .

⁵Ibid

- **Secado.** Luego de desmoldar los BMN y colocarlos en la tarima de listones de madera (paleta) se dejan un tiempo variable (de 15 a 45 días), según el tamaño proporciones del componente, temperatura y humedad ambiental, en un sitio techado, ventilado, con poca humedad y protegido de pesticidas y fertilizantes

Cuadro 4. Composición de las materias primas utilizadas para la elaboración de los bloques

| | % MS | % Proteína | Energía Digestible Kcal/kg | % Calcio | % Fosforo Total |
|--------------------|-------|------------|----------------------------|----------|-----------------|
| Melaza | 75,00 | 4,30 | 2,78 | 0,74 | 0,08 |
| Pulimento de arroz | 88,00 | 16,00 | 2,78 | 0,13 | 1,13 |
| Sal | 99,00 | - | - | - | - |
| Cal | 95,00 | - | - | 75,00 | - |
| Sal mineralizada | 99,00 | - | - | 23,00 | 19,00 |
| Urea | 99,00 | 281,00 | - | - | - |
| Cemento | 99,00 | - | - | 30,00 | - |

Fuente: NRC 2000, viñetas comerciales

Cuadro 5. Fórmula y composición estimada de los bloques nutricionales según su formulación*

| | Fórmula | % MS | % Proteína | Energía Digestible Kcal/kg | % Calcio | % Fosforo Total |
|--------------------|---------|-------|------------|----------------------------|----------|-----------------|
| Melaza | 29,00 | 21,75 | 1,25 | 800,4 | 0,21 | 0,02 |
| Pulimento de arroz | 31,00 | 27,28 | 4,96 | 861,8 | 0,04 | 0,35 |
| Sal | 10,00 | 9,90 | - | - | - | - |
| Cal | 7,50 | 7,13 | - | - | 8,80 | - |
| Sal mineralizada | 7,50 | 7,43 | - | - | 1,73 | 1,43 |
| Urea | 10,00 | 9,90 | 28,10 | - | - | - |
| Cemento | 5,00 | 4,95 | - | - | 1,50 | - |
| | 100,00 | 88,33 | 34,31 | 1.662,20 | 9,10 | 1,80 |

*basado en la composición de los ingredientes según NRC 1985.

1.2 MARCO TEÓRICO

El estudio Aceptabilidad y consumo de bloques multinutricionales con follaje de frijol bayo (*Vigna unguiculata*, Walp)⁶; a fin de evaluar la aceptación y el consumo de bloques multinutricionales (BM) conteniendo follaje de frijol bayo (FFB) por bovinos machos en crecimiento, se realizó una prueba de cafetería en la Estación Experimental La Iguana, al sur oriente del estado Guárico, Venezuela, en donde se evaluaron tres tratamientos en un diseño completamente aleatorizado, las variables fueron, toques o visitas y consumo promedio de los animales por tratamiento a las que se aplicó un análisis de varianza y comparación de medias. Los tratamientos de BM a evaluar fueron los siguientes: T0, BM con semilla entera de algodón (27%), T1 BM con semilla entera de algodón y FFB en partes iguales (13,5 %) y T2 BM con FFB (27%). Se utilizaron tres corrales, tres comederos, seis animales y un observador por corral, todos rotados al azar en seis días de evaluación. En cuanto a la aceptabilidad se observó una tendencia a favor de T1, con respecto a T0 y T2 ($4,34 \pm 3,99$; $4,25 \pm 3,79$ y $3,35 \pm 2,96$ toques/día), sin embargo, con respecto al consumo, las diferencias de T0 con respecto a T1 y T2 ($0,18 \pm 0,24$; $0,11 \pm 0,17$ y $0,09 \pm 0,13$ Kg/animal/día), fueron altamente significativas ($P > 0,01$), comportamiento que se explica por la menor resistencia de la primera fórmula con respecto a las otras dos. Se observó un mayor consumo de BM en el período de la tarde, efecto difícil de explicar dependiendo de factores no controlables. El tratamiento T1 se presenta como la fórmula adecuada para el aprovechamiento del FFB en los BM, por su aceptabilidad y consumo.

Se realizó un experimento para evaluar el efecto de la suplementación con bloques multinutricionales (BM) ofrecidos durante todo el día sobre la ganancia de peso (GDP) de bovinos a pastoreo *Brachiaria humidicola* durante 3 meses de la

⁶HERRERA, Pablo et al. Aceptabilidad y consumo de bloques multinutricionales con follaje de frijol bayo (*Vigna unguiculata*, Walp) [online] Edo. Guárico, Venezuela: Universidad Simón Rodríguez, IDECYT . Estación Experimental La Iguana. Valle de La Pascua, Octubre 2002, [consultado enero 2013]. Disponible en: <http://revistas.luz.edu.ve/index.php/rc/article/view/5172/5022>

estación seca de 1994. El ensayo se realizó cerca de San José de Tiznados, Edo. Guárico, con 60 bovinos machos nacidos entre septiembre y diciembre del año 1992, de 164kg de peso inicial. Los animales se balancearon por peso y grupo racial y se asignaron según un diseño completamente al azar, a (los tratamientos, T₀: pastoreo y T_{BM}: pastoreo + bloques multinutricionales (BM), con 30 repeticiones por tratamiento. Las variables medidas fueron: ganancia diaria de peso de los animales (GDP) de acuerdo a tratamiento y grupo racial, composición química y consumo de los alimentos, degradabilidad in situ del pasto y efecto residual de la suplementación sobre la GDP. Los grupos raciales considerados fueron mayormente europeo (>E) y mayormente cebú (>C). El bloque multinutricional utilizado era de fabricación comercial. El pasto tuvo un contenido muy bajo de PC (2.3%), Ca (0.12%) y P (0.13%) y la degradabilidad de la MS en bolsas de nylon a las 48 horas fue de 40.7%. El consumo de BM fue de 302g MS/100kg PV. Las GDP fueron de 0.332kg/día en T_{BM} y 0.128 kg/día en T₀, (P<01) y las diferencias se mantienen seis meses después estando bajo las mismas condiciones de pastoreo sin suplementación. La GDP del grupo racial >C fue de 0.242 kg/día y la de >E de 0.204 kg/día (P<.07). Los resultados de este trabajo indican que se obtienen altas respuestas en GDP al ofrecer BM a animales pastoreando gramíneas con muy bajos contenidos de PC, Ca y P⁷.

Con el objeto de evaluar el efecto del suministro de bloques multinutricionales (BMN) sobre la ganancia de peso diario en la ceba de 48 toros cebú criollo, se llevo a cabo un experimento en el área de Guasualito, Estado Apure, Venezuela⁸;

⁷RÍOS P., Leyla y COMBEUIS L., Jorge. Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre el crecimiento de bovinos de doble propósito pastoreando *Brachiaria humidicola* durante la estación seca [online] Maracay: Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. En: Rev. Fac. Agron. (LUZ): 1996,13: 761-760 [consultado enero 2013]. Disponible en: <http://revistas.luz.edu.ve/index.php/fagro/article/viewFile/9981/9659>

⁸ARAQUE H., César A. y ESCALONA, Miguel. Una nota sobre el uso de los bloques multinutricionales en ganado de ceba [online]. FONIAP. Estación experimental del estado Táchira. Bramón, Venezuela. En: Zootecnia Trop. Vol. 13(1):87-94, 1995. [consultado enero 2013]. Disponible en: http://www.sian.inia.gov.ve/repositorio/revistas_ci/ZootecniaTropical/zt1301/texto/unanota.htm

el peso promedio inicial fue de 451Kg durante el periodo seco. Los tratamientos fueron: T₀: Pastoreo (Testigo); T₁: T₀ + BMN. Los resultados obtenidos señalan diferencias significativas (P<0,05) para el promedio de ganancia diaria con medias de 125,80 y 548,70 g/d/cab., para los tratamientos T₀ y T₁ respectivamente. Los resultados indican que el uso de los Bloques multinutricionales en ganaderías a pastoreo mejoran las ganancias de peso de los animales.

1.3 MARCO CONCEPTUAL

Alimentos energéticos: alimentos que contienen menos de 20% de proteína cruda y menos de 18% de fibra cruda. Entre éstos están los granos de cereales, sub-productos de molinería, frutas, nueces, tubérculos, musáceas, etc.

Alimentación: serie de normas o procedimientos a seguir para proporcionar a los animales una nutrición adecuada.

Bienestar Animal: estado ideal en el cual se encuentra un animal que se trata de adaptar a su ambiente, o también como el mantenimiento de normas apropiadas de alojamiento y cuidado general, más la prevención y el tratamiento de enfermedades.

Cenizas: residuo mineral que queda después de incinerar el alimento a 550 °C por 12 horas.

Capacidad de Carga (C. C.): suele abreviarse con las iniciales, en mayúscula, define la cantidad y tipo de animales que pueden permanecer en una pradera sin alterar su sostenibilidad. Suele darse o en unidades grandes de ganado (U. G. G.) o en kilogramos totales por unidad de área.

Digestibilidad: grado al que los alimentos pueden ser degradados para su utilización en el organismo.

Energía bruta: es la cantidad de energía medida en calorías que se libera cuando una sustancia es completamente oxidada en una bomba calorimétrica que contiene de 25 a 30 atmósferas de oxígeno. También se le conoce como calor de combustión.

Energía digerible: es la energía gruesa consumida en el alimento, menos la energía gruesa excretada en las heces. El término más apropiado es energía digerible aparente.

Energía neta: es obtenida al sustraerse el incremento de calor de la energía metabolizable e incluye la energía empleada solamente para mantenimiento o para mantenimiento y producción. Cuando se reporta la energía neta se deben consignar con exactitud las funciones que ésta incluye, el mantenimiento, ganancia de peso, etc.

Energía neta para ganancia de peso: es la fracción de la energía neta empleada por el animal para ganar peso.

Forraje :son la fuente más abundante y renovable de energía del mundo, y los rumiantes son los encargados de realizar el trabajo de transformar los mismos en carne y leche para el consumo humano, dado que su constitución anatómica fisiológica les permite utilizarlos en forma directa alcanzando su máximo aprovechamiento.

Forrajes secos y alimentos toscos: esta incluye todos los pastos y forrajes toscos cortados y curados. Los forrajes o alimentos toscos son bajos en energía neta por unidad de peso, generalmente debido al alto contenido de fibra, o en

algunas ocasiones al alto contenido de agua. De acuerdo a la nomenclatura, los productos que en estado seco contengan más de 18% de fibra cruda son clasificados como forrajes y alimentos toscos.

Materia seca: peso del alimento menos el agua que se elimina por medio de deshidratación en una estufa.

Proteína cruda: es el nitrógeno total presente en un alimento (con excepción de las formas nitro y azo) multiplicado por un factor de conversión a la molécula orgánica, el cual generalmente es 6.25.

Proteína digestible: proteína cruda consumida en el alimento menos la proteína cruda excretada en las heces. El término correcto es proteína aparente.

Suplementos proteicos: se incluyen en este grupo todos los alimentos contengan más de 20% de proteína cruda, de origen animal o vegetal.

Unidades grandes de ganado (UGG): suele abreviarse con las iniciales; también se define como unidad gran ganado y se entiende como el peso de un animal adulto.

1.4 MARCO GEOGRÁFICO

La investigación se realizó en la finca el pesebre de la vereda Albania del Municipio de San Vicente de Chucurí del Departamento de Santander, que limita por el Norte con Betulia, por el Sur con el Carmen de Chucurí, al Oriente con Zapatoca y Galán y al Occidente con Barrancabermeja. San Vicente se encuentra ubicado a 6° 52'57" latitud norte y a 73° 24' 46" longitud occidental.

El Municipio tiene partes planas, cerros, valles, páramos y una meseta; accidentes geográficos que influyen en el clima, por lo cual encontramos desde el caliente en la zona de llanura al occidente, hasta clima frío o de páramo en la zona montañosa al oriente. Sus mayores alturas son el Cerro de Pan de Azúcar (2.026 metros de altura sobre el nivel del mar) y el Cerro de Coconucos.

Geológicamente las tierras de San Vicente de Chucurí están conformadas por rocas sedimentarias del periodo terciario y cuaternario que forman terrazas aluviales, conos y abanicos escalonados. En promedio nuestro municipio es de clima templado, con una temperatura de 27° centígrados y una altura promedio de 692 metros sobre el nivel del mar.

Extensión total: 1.195,41Km²

Extensión área urbana: 11,96km²

Extensión área rural: 1.183,45km²

Altitud (metros sobre el nivel del mar): 692m

Temperatura media: 13° y 27°C.

Distancia de referencia: 94.7 Km.

1.5 MARCO LEGAL

Resolución No. 002341 (23 de agosto de 2007). Por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado bovino y bufalino destinado al sacrificio para consumo humano.

Ley 101 de 1993. Mediante el Decreto No. 1500 de 2007 el Gobierno Nacional, estableció el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento,

almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación. Capítulo III. Estándares de ejecución sanitaria en predios de producción primaria. Artículo 12. Trazabilidad: Todos los predios dedicados a la producción de bovinos y bufalinos deben implementar el sistema de trazabilidad oficial de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente en esta materia. Capítulo IV. Sistema de aseguramiento de la inocuidad en la producción primaria: Artículo 14. Buenas prácticas para la alimentación animal – BPAA. Artículo 15. Bienestar animal.

2. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto se desarrolló en la Finca El Pesebre de la vereda Albania del Municipio de San Vicente de Chucurí del Departamento de Santander.

2.2 DURACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio se realizó durante un tiempo de 4 meses; se inicia con el registro del peso inicial de los animales, durante los 120 días de duración se suministró el bloque nutricional a libre voluntad y se tomaron los pesos cada 15 días para proceder a la evaluación de los tratamientos.

2.3 MATERIALES

2.3.1 Animales. 10 animales (machos) de la raza *Bos Indicus* (cebú) que oscila con un peso aproximado de de 290 a 310 kilos los cuales se encuentran castrados (figura 2).

Figura 2. Ejemplares raza Cebú utilizados para el experimento



Fuente: autor del proyecto

2.3.2 Materia Prima. La materia prima empleada para la elaboración de los bloques nutricionales (figura 3) son los siguientes:

Figura 3. Ingredientes para la elaboración del Bloque Nutricional



Fuente: autor proyecto

LA MELAZA: proporciona energía y compactibilidad al bloque nutricional.

PALMISTE: Aporta fibra y grasa.

MATARATON: Aporte proteína.

REPILA DE MAIZ: Aporta fibra

CALFOS: Aporta calcio y fósforo, ayuda a endurecer el bloque nutricional.

SAL MINERALIZADA: suple los diferentes minerales que no están dados por el suelo y además actúa como conservante del (BN).

2.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio realizado corresponde a una investigación de tipo experimental, se evaluaron dos tratamientos; el primer grupo de 10 ejemplares de la raza cebú se alimenta con forraje adicionando el bloque nutricional a voluntad y el segundo tratamiento corresponde al grupo de 10 animales alimentados con solo forraje. El primero se denominará grupo experimental y el segundo grupo de control.

2.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

2.5.1 Diseño del Estudio. En el experimento se utilizaron veinte bovinos, los cuales se distribuyeron balanceados por peso inicial en dos tratamientos T_0 : pastoreo y T_{BM} : pastoreo + BM, se realizó el diseño estadístico promedio ponderado para cada uno de los datos de pesos obtenidos en el ensayo.

2.5.2 Manejo de los animales. Los animales tenían 290 a 310kg en al inicio del ensayo y pastoreaban dos potreros de *Brachiaria decumbens*. Los animales de cada tratamiento eran rotados cada quince días entre ellos para disminuir el efecto de potrero. Los animales pertenecientes al TMB se encontraban con libre acceso a los BM a lo largo del día, colocados en dos comederos ubicados en áreas sombreadas y cercanas a la fuente de agua o muy frecuentadas por los animales (figura 4).

Figura 4. Suministro bloque nutricional



Fuente: autor proyecto

2.5.3 Mediciones. Se realizaron las siguientes mediciones:

1) Peso vivo (PV): esta medición se realizaba quincenalmente y a través de la misma se logró estimar la ganancia diaria de peso (GDP) de los animales de

ambos tratamientos. Se midió por medio de una cinta bovinométrica la cual presenta una probabilidad de margen de error de 5%, registrando quincenalmente el aumento de los pesos (figura 5).

Figura 5. Toma de peso vivo quincenal



Fuente: autor proyecto

2) Consumo de BM: se estimó quincenalmente a través del pesaje del material ofrecido y del dejado en los comederos, se hacía con ayuda de la balanza digital portátil.

2.5.3 Pasos para elaborar un bloque nutricional. En un balde mezcle inicialmente el palmiste, sal mineralizada, calfos, hojas de matarraton y repila (figura 6).

Figura 6. Mezcla de ingredientes secos.



Fuente: autor proyecto

Agregue los 8 kilogramos de melaza a los ingredientes anteriormente mencionados y mezcle con una pala tratando de homogenizar lo mejor posible la mezcla (figura 7).

Figura 7. Adición de melaza



Fuente: autor proyecto

Coloque bolsas plásticas en los moldes con el fin de que no se pegue en las paredes y en el asiento de este y pueda ser extraído fácilmente. Deposite la mezcla en el molde y compacte, para luego ser secado a la sombra y bajo techo durante 10 a 15 días aproximadamente (figura 8).

Figura 8. Obtención del bloque nutricional.



Fuente: autor proyecto

Es muy importante que el bloque nutricional quede bien compactado para que el ganado lo consuma solo mediante el lamido y no mordido, ya que la idea del bloque es que sea un suplemento de consumo lento (lamido), por lo que bloques blandos no deben ser suministrados ya que se puede presentar un desperdicio y un consumo inapropiado del bloque nutricional (cuadro 6).

Cuadro 6. Cantidades requeridas y costo para elaborar un bloque nutricional (BN) de 20 kilogramos

| Ingredientes | Cantidad/kg | Costo/kg | Total | Clase de aporte |
|---------------------|-------------|----------|---------|--|
| Calfos | 2Kg | \$500 | \$1000 | Calcio y fosforo y además endurece el (BN) |
| Hoja de matarraton | 2Kg | \$3000 | \$6000 | Proteína |
| Melaza | 8Kg | \$800 | \$6400 | Energía |
| Palmiste | 5kg | \$500 | \$2500 | Fibra y grasa |
| Repila de maíz | 2Kg | \$700 | \$1400 | Fibra |
| Sal mineralizada %6 | 1Kg | \$1200 | \$1200 | Minerales y actúa como conservante |
| Total | | | \$18500 | |

Fuente: autor proyecto

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El propósito de evaluar la incorporación de bloques nutricionales como suplemento en bovinos requiere de determinar cómo su inclusión en raciones para bovinos de carne se ven reflejados en el consumo de alimento y ganancia de peso y si representan una diferencia significativa en la eficacia de la nutrición del ganado y en especial ante el factor económico.

Desde el punto de vista anterior y teniendo en cuenta el objetivo general, que plantea la evaluación de alternativas de alimentación en bovinos de engorde, mediante la utilización de bloques nutricionales, se procedió a analizar las variables establecidas y determinar sus índices de inclusión, de aceptación y de rendimientos.

3.1 CONSUMO DE ALIMENTO

Bovinos que consumen (BN) con un promedio de 170 gr/animal/día

Gramos de (BN) que se les suplementara a los bovinos diarios.

$170\text{gr} * 10 \text{ bovinos} = 1700\text{gr/animal/día}$

Días de duración del (BN) de 20Kg para los 10 bovinos.

$20000\text{gr (BN)} / 1700\text{gr} = 11 \text{ días consumo a voluntad propia de los 10 bovinos.}$

Cantidad de (BN) que se les va a suplementar a los 10 bovinos durante los 4 meses.

$120 \text{ días} / 11 \text{ días} = 11 \text{ (BN)}$

Valor de los 11 (BN) suministrados a los 10 bovinos.

Valor del (BN) $\$18.500 * 11 \text{ (BN)} = \203.500

3.2 GANANCIA DE PESO

Esta variable se midió con intervalos de 15 días teniendo en cuenta que los animales estuviesen en periodo de ayuno con el fin de minimizar errores en la toma de la información (Cuadros 7 y 8).

Cuadro 7. Control aumento peso vivo animales T₁ suplementados con bloque nutricional

| Nº Bovinos | Identificación bovinos | Pesos iniciales (kg) | Registro peso total (kg) | | | | | | | | Peso promedio (kg) |
|------------|------------------------|----------------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
| | | | 15-ago | 30-ago | 15-sep | 30-sep | 15-oct | 30-oct | 15-nov | 30-nov | |
| 1 | 10 | 300 | 313 | 327 | 339 | 353 | 364 | 377 | 390 | 405 | 359 |
| 2 | 12 | 316 | 328 | 341 | 354 | 368 | 380 | 394 | 407 | 421 | 374 |
| 3 | 14 | 310 | 323 | 335 | 348 | 363 | 376 | 387 | 398 | 412 | 368 |
| 4 | 16 | 320 | 334 | 348 | 361 | 374 | 385 | 398 | 412 | 425 | 380 |
| 5 | 18 | 312 | 327 | 342 | 356 | 370 | 383 | 396 | 408 | 421 | 375 |
| 6 | 20 | 300 | 315 | 327 | 341 | 354 | 368 | 379 | 393 | 408 | 361 |
| 7 | 22 | 315 | 329 | 342 | 356 | 368 | 380 | 395 | 405 | 418 | 374 |
| 8 | 24 | 308 | 321 | 335 | 349 | 362 | 376 | 390 | 404 | 418 | 369 |
| 9 | 26 | 305 | 319 | 334 | 347 | 361 | 374 | 386 | 398 | 412 | 366 |
| 10 | 28 | 320 | 334 | 347 | 360 | 373 | 383 | 397 | 411 | 425 | 379 |

Fuente: autor proyecto

Cuadro 8. Control aumento peso vivo animales T₀ sin bloque nutricional

| Nº Bovinos | Identificación bovinos | Pesos iniciales (kg) | Registro peso total (kg) | | | | | | | | Peso promedio (kg) |
|------------|------------------------|----------------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
| | | | 15-ago | 30-ago | 15-sep | 30-sep | 15-oct | 30-oct | 15-nov | 30-nov | |
| 1 | 10 | 300 | 310 | 319 | 329 | 337 | 345 | 354 | 362 | 370 | 341 |
| 2 | 12 | 310 | 320 | 329 | 337 | 346 | 355 | 363 | 371 | 380 | 350 |
| 3 | 14 | 310 | 320 | 328 | 337 | 346 | 355 | 364 | 373 | 381 | 351 |
| 4 | 16 | 320 | 330 | 339 | 349 | 358 | 366 | 374 | 383 | 392 | 361 |
| 5 | 18 | 314 | 322 | 332 | 342 | 352 | 362 | 372 | 381 | 390 | 357 |
| 6 | 20 | 305 | 314 | 324 | 332 | 340 | 349 | 358 | 366 | 374 | 345 |
| 7 | 22 | 315 | 325 | 334 | 343 | 353 | 361 | 371 | 380 | 388 | 357 |
| 8 | 24 | 315 | 325 | 332 | 341 | 349 | 359 | 367 | 377 | 386 | 355 |
| 9 | 26 | 308 | 318 | 328 | 338 | 347 | 356 | 366 | 375 | 383 | 351 |
| 10 | 28 | 312 | 320 | 328 | 336 | 346 | 354 | 363 | 371 | 380 | 350 |

Fuente: autor proyecto

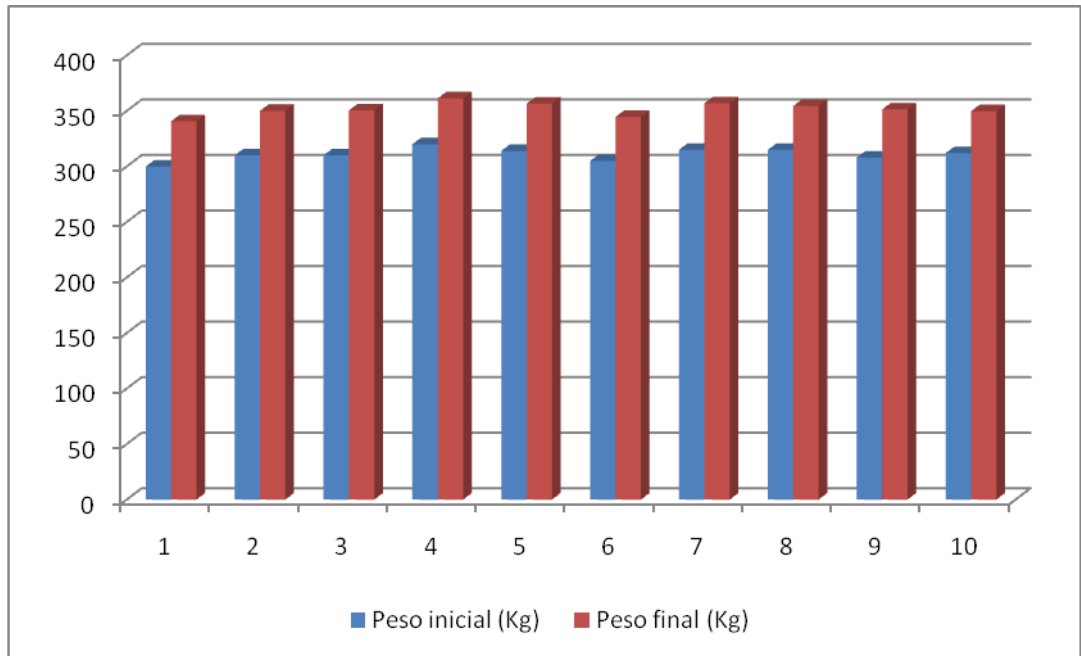
Los valores sobre la ganancia de peso indica que las unidades experimentales de cada tratamiento presentan variaciones, ya fuese medido diariamente o por periodos durante los 120 días, mostrando un mejor comportamiento en cuanto al rendimiento de peso el tratamiento experimental T₁ en el cual se utilizó el suplemento con bloque nutricional encontrando una ganancia total promedio de 60Kg correspondiente a 0.50gr/anima/día, en comparación con el desempeño del tratamiento T₀ o “Testigo” con 41Kg correspondiendo a una ganancia diaria de 0.34gr, para el mismo periodo de tiempo (cuadros 9 y 10; figuras 9, 10 y 11).

Cuadro 9. Registro ganancia de peso T₀ y T₁

| Nº Bovinos | Identificación bovinos | T ₀ | | T ₁ | |
|------------|------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| | | Peso inicial (Kg) | Peso final (Kg) | Peso inicial (Kg) | Peso final (Kg) |
| 1 | 10 | 300 | 341 | 300 | 359 |
| 2 | 12 | 310 | 350 | 316 | 374 |
| 3 | 14 | 310 | 351 | 310 | 368 |
| 4 | 16 | 320 | 361 | 320 | 380 |
| 5 | 18 | 314 | 357 | 312 | 375 |
| 6 | 20 | 305 | 345 | 300 | 361 |
| 7 | 22 | 315 | 357 | 315 | 374 |
| 8 | 24 | 315 | 355 | 308 | 369 |
| 9 | 26 | 308 | 351 | 305 | 366 |
| 10 | 28 | 312 | 350 | 320 | 379 |

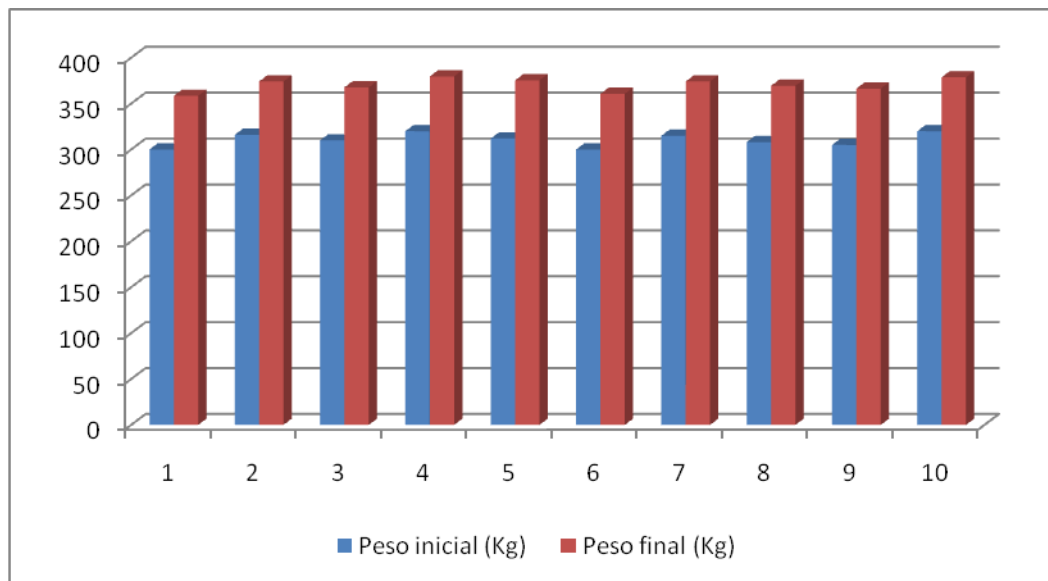
Fuente: autor proyecto

Figura 9. Peso inicial y final para T₀



Fuente: autor proyecto

Figura 10. Peso inicial y final para T₁



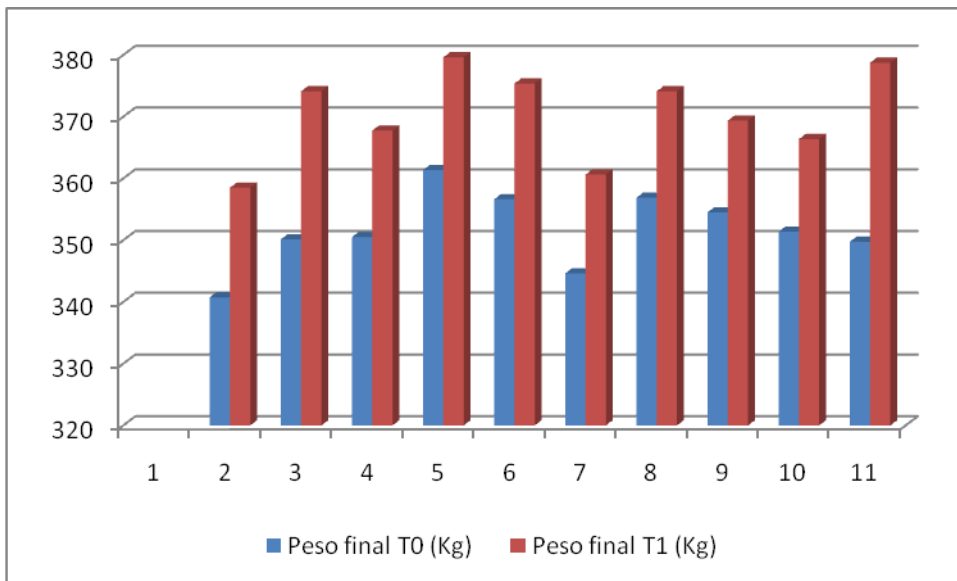
Fuente: autor proyecto

Cuadro 10. Diferencia ganancia de peso

| Nº Bovinos | Identificación bovinos | Peso final T ₀ (Kg) | Peso final T ₁ (Kg) | Diferencia ganancia peso |
|----------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| 1 | 10 | 341 | 359 | 18 |
| 2 | 12 | 350 | 374 | 24 |
| 3 | 14 | 351 | 368 | 17 |
| 4 | 16 | 361 | 380 | 18 |
| 5 | 18 | 357 | 375 | 19 |
| 6 | 20 | 345 | 361 | 16 |
| 7 | 22 | 357 | 374 | 17 |
| 8 | 24 | 355 | 369 | 15 |
| 9 | 26 | 351 | 366 | 15 |
| 10 | 28 | 350 | 379 | 29 |
| Pesos promedio | | 352 | 370 | 19 |

Fuente: autor proyecto

Figura 11. Diferencia ganancia de peso



Fuente: autor proyecto

3.3 ANÁLISIS ECONÓMICO

El comportamiento económico de los resultados del proyecto se realizó mediante el análisis de los pesos promedio de cada uno de los tratamientos para establecer

la diferencia en ganancia de peso, se procede a calcular la rentabilidad obtenida con el tratamiento uno (T₁: forraje + suplemento de bloque nutricional), menos el costo de producción del suplemento empleado (cuadros 11, 12 y 13).

Cuadro 11. Pesos promedio T₁ y T₀

| Peso promedio bovinos T₁ (Kg) | Peso promedio bovinos T₀ (Kg) | Diferencia T₁ y T₀ (Kg) |
|---|---|--|
| 370 | 352 | 29 |

Fuente: autor proyecto

Cuadro 12. Ganancia en pesos bovinos suplementados con BN

| Diferencia (Kg) T₁ y T₀ | Valor (\$) Kg | Subtotal | Cantidad bovinos | Total |
|--|----------------------|-----------------|-------------------------|--------------|
| 29 Kg | \$3000 | \$87.000 | 10 | \$870.000 |

Fuente: autor proyecto

Cuadro 13. Rentabilidad Vs Costos

| Presupuesto de rentabilidad | Presupuesto de costos | Ganancia del proyecto |
|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| \$870.000 | \$587.500 | \$282.500 |

Fuente: autor proyecto

CONCLUSIONES

La unidad experimental suplementada manifestó un comportamiento superior con respecto al sistema de ceba de ganado desarrollada de forma tradicional en la localidad; estos resultados se atribuyen a los beneficios obtenidos debido a la incorporación del suplemento en la alimentación de bovinos; esta condición se reafirma teniendo en cuenta la rentabilidad económica que arroja el ejercicio.

Si bien el forraje como tal es lo suficiente para garantizar el mantenimiento de los animales, no lo es lo suficientemente para producir, por lo tanto la inclusión de bloque nutricional como suplemento alimenticio favorece la productividad y el rendimiento de la explotación.

Es viable la utilización de bloques nutricionales para la nutrición bovina como fuente energética de alimentos que en conjunto con forrajes permitan aumentar la capacidad de carga de las unidades productivas y mejorar los índices de ganancia de peso diario; esto se traducirá en la mejora del comportamiento técnico y económico del sistema de producción y del ganadero dedicado a la producción de carne bovina, lo que permitirá construir empresas rentables y competitivas en un mercado sujeto a cambios bruscos tanto de oferta como de demanda.

RECOMENDACIONES

Se evidencia la eficacia de la utilización de bloques nutricionales en la alimentación de ganado bovino en proceso de engorde, obteniendo como resultado el mejoramiento del comportamiento productivo, con respecto a sistemas de ceba tradicional implementados en la región; por tanto se recomienda a los productores este tipo de tecnología como método de mejoramiento para establecer fincas productivas con una mayor capacidad de carga y mejores índices de conversión o eficiencia alimenticia.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ M., Ruth Esther; et. al. Alternativas para enfrentar una sequía prolongada en la ganadería colombiana [online]. Cuarta edición. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Federación Colombiana de Ganaderos, FEDEGAN – FNG, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria, CIPAV, 2012 [consultado enero 2013]. Disponible en: http://www.fedegan.org.co/Documentos/Cartilla%20Sequia_4a%20ed_agosto2012.pdf
- ARAQUE H., César A. y ESCALONA, Miguel. Una nota sobre el uso de los bloques multinutricionales en ganado de ceba [online]. FONIAP. Estación experimental del estado Táchira. Bramón, Venezuela. En: Zootecnia Trop. Vol. 13(1):87-94, 1995. [consultado enero 2013]. Disponible en: http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/ZootecniaTropical/z11301/texto/unanota.htm
- DEPARTAMENTO DE CONTENIDOS DE INFOCARNE. Necesidades nutricionales en los bovinos [online]. Consultado 29 enero 2013. Disponible en: http://www.infocarne.com/bovino/necesidades_nutricionales_bovinos.htm
- HERRERA, Pablo et al. Aceptabilidad y consumo de bloques multinutricionales con follaje de frijol bayo (*Vigna unguiculata*, Walp) [online] Edo. Guárico, Venezuela: Universidad Simón Rodríguez, IDECYT . Estación Experimental La Iguana. Valle de La Pascua, Octubre 2002, [consultado enero 2013]. Disponible en: <http://revistas.luz.edu.ve/index.php/rc/article/view/5172/5022>
- NUTRICION ZOOTEKNIA'S BLOG. Bloques multinutricionales en la suplementación estratégica de ganado bovino [online] octubre 3, 2010 por [nutricionzootecnia](http://nutricionzootecnia.wordpress.com/2010/10/03/bloques-multinutricionales-en-la-suplementacion-estrategica-de-ganado-bovino/). [consultado enero 2013]. Disponible en: [Shttp://nutricionzootecnia.wordpress.com/2010/10/03/bloques-multinutricionales-en-la-suplementacion-estrategica-de-ganado-bovino/](http://nutricionzootecnia.wordpress.com/2010/10/03/bloques-multinutricionales-en-la-suplementacion-estrategica-de-ganado-bovino/)
- RÍOS P., Leyla y COMBEUIS L., Jorge. Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre el crecimiento de bovinos de doble propósito pastoreando *Brachiaria humidicola* durante la estación seca [online] Maracay: Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. En: Rev. Fac. Agron. (LUZ): 1996,13: 761-760 [consultado enero 2013]. Disponible en: <http://revistas.luz.edu.ve/index.php/fagro/article/viewFile/9981/9659>
- <http://www.tropicalforages.info/Multiproposito/key/Multiproposito/Media/Html/Brachiaria%20decumbens%20Stapf.htm>