



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“ANÁLISIS DE LA SUPLEMENTACION CON BLOQUES NUTRICIONALES EN
VACAS LECHERAS”**

MEMORIA TÉCNICA

Previo a la obtención del título de:
INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

Myriam Gabriela Ocaña Vinuesa

TRIBUNAL:

DIRECTOR: Ing. M.C. Milton Celiano Ortiz Terán.

ASESOR: Ing. M.C. Guido Fabian Arevalo Azanza.

Riobamba – Ecuador

2012

Esta memoria técnica fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Luis Flores.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Milton Celiano Ortiz Terán.
DIRECTOR

Ing. M.C. Guido Fabian Arevalo Azanza.
ASESOR

Riobamba, 21 de Mayo del 2012.

CONTENIDO

| | Pag. |
|---|-----------|
| Resumen | v |
| Abstract | vi |
| Lista de Cuadros | vii |
| | |
| I. <u>INTRODUCCION</u> | 1 |
| II. <u>REVISION DE LITERATURA</u> | 4 |
| A. <u>BLOQUES NUTRICIONALE</u> | 4 |
| 1. <u>Beneficios</u> | 6 |
| 2. <u>Ingredientes</u> | 6 |
| 3. <u>Procedimiento</u> | 7 |
| 4. <u>Recomendaciones</u> | 8 |
| B. NECESIDADES ALIMENTICIAS EN GANADO VACUNO | 8 |
| 1. <u>Materia seca</u> | 9 |
| 2. <u>Agua</u> | 9 |
| 3. <u>Energia</u> | 11 |
| 4. <u>Fibra</u> | 13 |
| 5. <u>Grasa</u> | 15 |
| 6. <u>Proteina</u> | 15 |
| 7. <u>Vitaminas</u> | 16 |
| 8. <u>Minerales</u> | 18 |
| C. DIGESTION DE NITROGENO NO PROTEICO EN RUMIANTES | 19 |
| 1. <u>Urea</u> | 19 |
| 2. <u>Porque Utilizarla</u> | 20 |
| 3. <u>Sintesis de la urea</u> | 20 |
| 4. <u>Efestos toxicos</u> | 20 |
| 5. <u>Melaza</u> | 21 |
| D. MANEJO SANITARIO | 22 |
| E. INVESTIGACIONES REALIZADAS | 24 |
| 1. <u>Bloques multinutricionales con antihelmintico en la alimentación de Bovinos</u> | 24 |

| | | |
|------|--|----|
| 2. | <u>Evaluación del efecto de los bloques multinutricionales con y sin implante sobre la ganancia de peso en mautes</u> | 26 |
| 3. | <u>Efecto de la dureza de los bloques multinutricionales sobre el consumo voluntario en bovinos mestizos</u> | 28 |
| 4. | <u>Evaluación de la utilización de forraje verde hidropónico mas pasto en el crecimiento de vaconas mestizas</u> | 31 |
| 5. | <u>Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales de melaza urea en vacas anéstricas en Carácuaro, Michoacán, México</u> | 31 |
| 6. | <u>Utilización de la suplementación con melaza, urea y yuca en el crecimiento de becerros criollos limoneros</u> | 32 |
| III. | <u>DISCUSION</u> | 33 |
| IV. | <u>CONCLUSIONES</u> | 35 |
| V. | <u>RECOMENDACIONES</u> | 36 |
| VI. | <u>LITERATURA CITADA</u> | 37 |

RESUMEN

La utilización de bloques multinutricionales se ha desarrollado en varios experimentos con la finalidad de mejorar la concentración de amoníaco ruminal. De esta manera asegurar el consumo de los mismos por el ganado en condiciones tropicales, están sujetas a la época de suministro, al número de saleros en los potreros y a la calidad y cantidad del material forrajero. De la misma manera se debe manifestar que la suplementación con bloques influye positivamente, la edad y peso al adelantar la pubertad en hembras mestizas a pastoreo. Desde el punto de vista nutricional, el principal atributo de estos bloques multinutricionales es su alto contenido de nutrientes, especialmente proteína cruda y energía. A nivel de rumen, su consumo afecta la dinámica de fermentación y la digestibilidad de la fibra en los rumiantes, especialmente por el incremento en el consumo de nitrógeno. Existen explotaciones ganaderas que desarrollan exitosamente debido a la utilización de técnicas modernas de manejo, sanidad, reproducción y alimentación, independientemente del tipo de genética presente en cada explotación, mediante el uso de antibióticos, hormonas, enzimas, saponinas y otras sustancias químicas utilizadas en la producción animal, concluyéndose que la permanente investigación en alimentación con bloques nutricionales en ganado bovino genera paquetes tecnológicos indispensables en la producción bovina siendo recomendable este tipo de suplementación animal.

ABSTRACT

The use of multinutrient blocks has been developed in several experiments in order to improve the ruminal concentration of ammonia. In this way ensure their consumption by cattle in tropical conditions, are subject to the time of deputy minister, the number of salt shakers in the fields and the quality and quantity of forages. Similarly it must state that blocks supplementation positively influences, age and weight at puberty in females advance crossbred cattle. From a nutritional standpoint, the main attribute of these multinutrient blocks is its high content of nutrients, especially crude protein and energy. A summary level, consumption affects the dynamics of fermentation and fiber digestibility in ruminants, especially by the increase in nitrogen consumption livestock farms are successfully developed due to the use of modern management techniques, health and reproduction feeding, regardless of the gene present in each operation through the use of antibiotics, hormones, enzymes, saponins and other chemicals used in animal production, concluding that the ongoing research in nutritional feeding cattle blocks generate technological packages indispensable in the production of cattle being recommended supplements such animal.

LISTA DE CUADROS

| No. | | Pag. |
|-----|--|------|
| 1 | FORMULACIÓN DE BLOQUES DE MELAZA (PORCENTAJE EN BASE HÚMEDA). | 6 |
| 2 | FÓRMULA PARA PREPARAR UN BLOQUE NUTRICIONAL. | 7 |
| 3 | REQUERIMIENTO DE AGUA DEL GANADO LECHERO. | 9 |
| 4 | NECESIDADES ENERGÉTICAS DE CONSERVACIÓN. | 12 |
| 5 | EVALUACIÓN DEL PARASITISMO A 0 Y 45 DÍAS DE INICIADO EL ENSAYO. | 25 |
| 6 | COMPOSICIÓN PORCENTUAL DEL BLOQUE UTILIZADO. | 27 |
| 7 | CONSUMO DE LOS BLOQUES (G/D) Y GANANCIA DE PESO (G/D) DURANTE EL ENSAYO. | 28 |
| 8 | DUREZA DE LOS BM EN RELACIÓN A SU HUMEDAD. | 29 |
| 9 | RESISTENCIA DE LOS BLOQUES MULTINUTRICIONALES, CONSUMO, GANANCIA DE PESO Y EFICIENCIA ALIMENTICIA EN RELACIÓN AL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO. | 30 |

I. INTRODUCCION

El propósito de las ganaderías, es lograr mayor producción ya sea de leche y crias para reemplazo, ceba o pie re cria para la comercialización, para ello es necesario alcanzar pesos corporales que se encuentren dentro de los estándares del grupo genético al que corresponde para incorporarse al proceso productivo, que a futuro permitirán rentabilidad dentro de un hato lechero. Esta característica se ve afectada por la presencia de animales rezagados, que se han visto limitados debido a la competencia natural con el resto de animales, además por el tradicional manejo alimenticio empleado dentro de las diferentes explotaciones, traduciéndose en pérdidas económicas.

El pasto a pesar de ser una fuente alimenticia abundante y barata, es muy limitado, la utilización para los rumiantes debido a su baja digestibilidad, energía, proteína y minerales repercutiendo negativamente en los niveles de producción. Así mismo, el factor nutricional, obliga la adecuación de los sistemas de producción y el uso de técnicas de manejo con evaluación de otros recursos locales complementarios al pastoreo. La implementación del uso de los bloques multinutricionales (BMN'S) como estrategia alimenticia, constituye una tecnología económica y práctica para los productores poder utilizar integralmente los recursos disponibles del área.

Los bloques multinutricionales han sido utilizados en varios experimentos para aumentar la concentración de amoníaco ruminal. De esta manera se asegura el consumo de los mismos por el ganado en condiciones tropicales, están sujetas a la época de suministro, al número de saleros en los potreros y a la calidad y cantidad del material forrajero. Finalmente, se debe manifestar que la suplementación con bloques influye positivamente, la edad y peso al adelantar la pubertad en hembras mestizas a pastoreo.

Sin embargo, el uso asociado con épocas del año, número de saleros, edad de los animales y dureza de los mismos, entre otros, es una práctica o tecnología que requiere de más investigación, para que de esta manera pueda ser implementada como práctica común entre los productores.

Desde el punto de vista nutricional, el principal atributo de estos bloques multinutricionales es su alto contenido de nutrientes, especialmente proteína cruda y energía. A nivel de rumen, su consumo afecta la dinámica de fermentación y la digestibilidad de la fibra en los rumiantes, especialmente por el incremento en el consumo de nitrógeno. Por lo tanto, es necesario conocer más sobre el efecto de los bloques multinutricionales con y sin implante sobre la ganancia diaria de peso en mautes y su análisis económico.

De esta manera se puede manifestar que la crianza de rumiantes es una actividad de gran importancia; gracias a ellos extensas áreas de praderas naturales y materiales con alto valor de celulosa (rastrojo) son transformados en productos útiles para el hombre. Esta ganadería se desarrolla preferentemente bajo pastoreo extensivo y en tales condiciones no existe abastecimiento continuo de forrajes durante todo el año, siendo crítica en el periodo seco.

Los rumiantes son capaces de utilizar fuentes nitrogenadas no proteicas que transformadas en amoníaco por la microflora ruminal, son empleadas en la síntesis de proteínas microbiana. Lo anterior permite plantear algunas alternativas alimentación estratégica, así como el uso de urea durante periodos donde el tenor nitrogenado del forraje es reducido. Por otro lado, la proteína microbiana en algunas fases productivas del animal no logra cubrir totalmente los requerimientos proteicos, por lo que es importante fuentes de proteínas que escapen a la degradación ruminal para ser procesado directamente en el abomaso e intestino delgado.

Para facilitar el suministro de estos nutrientes a través del día se utiliza como medio estratégico práctico al bloque nutricional que permite incluir varios ingredientes.

En nuestro país, particularmente en las zonas ganaderas existen explotaciones ganaderas que desarrollan exitosamente y precisamente se debe a la utilización de técnicas modernas de manejo, sanidad, reproducción y alimentación, independientemente del tipo de genética presente en cada explotación, mediante el uso de antibióticos, hormonas, enzimas, saponinas y otras sustancias químicas

utilizadas en la producción animal, aunque estos productos no se hallan clasificados dentro de los productos nutritivos y no pueden ser considerados alimentos esenciales, es importante conocer sus efectos sobre el desarrollo de las terneras de reemplazo.

Por todo lo mencionado en los párrafos anteriores planteamos los objetivos pertinentes:

- Evaluar el efecto de los bloques nutricionales en la alimentación de bovinos:
- Difundir los paquetes tecnológicos en base a los bloques a los ganaderos de nuestro país.

II. REVISION DE LITERATURA

A. BLOQUES NUTRICIONALES

Araque, C. (2000), son bloques formados de una mezcla de forraje, rastrojo, hojas de madreado; maíz y sorgo molido; además sales minerales y otros productos como cal o cemento que al mezclarlos forman un sólido.

Estos materiales, una vez mezclados y apilados en forma de bloque, complementan proteínas, minerales y energía. El uso de bloques ayuda a que el ganado no sufra pérdida de peso, mejora la producción de leche y la fase reproductiva del animal.

La innovación tecnológica consiste en la elaboración de bloques multinutricionales de melaza, incluyendo diferentes y subproductos agroindustriales regionales, según su disponibilidad.

Es un suplemento alimenticio balanceado en forma sólida, que facilita el suministro de diversas sustancias nutritivas consumidas en pequeñas cantidades. El bloque multinutricional dentro del concepto de la suplementación estratégica, constituyen una posibilidad para los rumiantes en pastoreo, no solo durante los períodos de restricción forrajera, sino también como un soporte para suplir, con poco desperdicio, elementos nutritivos fundamentales que puedan mejorar la eficiencia de utilización de los forrajes durante los períodos de relativa abundancia.

Presenta propiedades de textura y dureza tipo piedra tales, que para su consumo por los animales, solamente sea mediante el uso de su lengua, lo que permite un consumo controlado, de manera limitada y progresiva, llegando a ser en bovinos de 250 a 500 gramos por animal por día.

Componentes básicos

Melaza: como fuente energética, su sabor dulce la hace muy apetecible a los animales. Es aglutinante

Alimentos nitrogenados: No proteicos como la urea y el sulfato de amonio y proteicos como las harinas extractadas de oleaginosas.

Minerales: sales de calcio, fósforo, y magnesio, en casos necesarios por deficiencia de estos elementos en suelos y pastos, además la sal común que aporta sodio y cloro.

Alimentos fibrosos: agrícolas e industriales, como los rastrojos pajas, cascarillas y bagazos

Calhidra: como material solidificante. En varias raciones alimenticias formuladas con diferentes alimentos fibrosos. Se observa que la melaza se incluye en niveles del 45 al 50% y los forrajes del 20 al 25%. La sal común, los minerales traza y el ortofosfato de calcio se incluye en cantidades iguales y variables las fuentes de proteína, urea y pasta de soya. En todos los casos el nivel de calhidra es del 10%.

La formulación de bloques de melaza y sus porcentajes en base húmeda se pueden observar en detalle en el cuadro 1.

Cuadro 1. FORMULACIÓN DE BLOQUES DE MELAZA (PORCENTAJE EN BASE HÚMEDA).

| Ingredientes | FORMULAS | | | | | | |
|-----------------------|----------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| MELAZA | 45,0 | 50,0 | 45,0 | 48,0 | 45,0 | 50,0 | 45,0 |
| UREA | - | - | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| SAL COMUN | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| CALHIDRA | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| PASTA DE SOYA | 10,5 | 10,5 | 5,5 | 5,5 | 10,5 | 5,5 | 5,5 |
| ORTOFOSFATO DE CALCIO | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| MINERALES TRAZA | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| SALVADO DE TRIGO | 25,0 | - | 25,0 | - | - | - | - |
| SOCA DE SORGO | - | 20,0 | - | - | 20,0 | 20,0 | - |
| CASCARA DE CACAHUATE | - | - | - | 22,0 | - | - | - |
| PAJA DE JICAMA | - | - | - | - | - | - | 25,0 |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fuente: Amaro, R. (2010).

1. Beneficios

Es una forma de completar la alimentación con proteínas, energía y minerales.

Se aprovechan los residuos de la cosecha, leguminosas y otros recursos disponibles en la finca. Es de uso inmediato y puede ser suministrado en todo tiempo.

2. Ingredientes

Semilla de leucaena, cascarilla o pulpa de café, pasto seco, bagazo de caña, harina de maní, y tusa de maíz, en general los subproductos de cosecha.

La formulación de un bloque nutricional se puede ver con detalle en el cuadro 2.

Cuadro 2. FÓRMULA PARA PREPARAR UN BLOQUE NUTRICIONAL.

| Nº | Ingredientes | Porcentaje % | Cantidad lbs |
|----|--|--------------|--------------|
| 1 | Melaza | 48 | 1,20 |
| 2 | Urea | 8 | 2,00 |
| 3 | Sal común | 4,8 | 1,25 |
| 4 | Sal mineral | 4,8 | 1,25 |
| 5 | Cal | 16 | 4,00 |
| 6 | Relleno (maíz molido, sorgo, afrecho, etc) | 18 | 4,50 |
| | Total | 100 | 14,10 |

Fuentes: FAO. (2010).

La Melaza: Proporciona energía y es un disolvente para el nitrógeno de la urea. Urea: es un fertilizante, que al ser ingerido por el animal se convierte en proteína. Cal viva o cemento: Ayuda a endurecer el bloque. Sal mineral: suministra sales minerales.

La harina de maíz, sorgo, maní, carne y hueso: sirven como relleno. Molde: sirve para darle la forma de bloque. Puede ser construido de madera, o bien utilizar un balde, caja, cincho o prensa para hacer queso. Plástico: sirve para separar el bloque del molde y evitar que se pegue o adhiera al mismo.

3. Procedimiento

- Pesar todos los ingredientes para precisar las cantidades.
- Mezclar los ingredientes según el orden indicado: a la melaza se le agregan los minerales y el relleno en un recipiente, hasta lograr una mezcla consistente.
- Acomodar o vaciar la mezcla en el molde de madera, o los que tenga disponible.
- Dejar en reposo por espacio de 24 a 48 horas.
- Empacar en bolsas de polietileno o bien en un saco o bolsa de cemento. Se debe dejar bien cerrada para evitar el ingreso de hormigas, roedores u otros animales.

4. Recomendaciones

Sólo debe suministrarse las vacas, cabras y ovejas mayores de un año.

Suministrar en forma gradual. Se suministra en intervalos de acostumbramiento, es decir, en la medida que el animal se va familiarizando con este tipo de alimento. Se empieza haciendo los suministros de acceso al alimento, luego 4 horas al siguiente día y así sucesivamente hasta complementar 24 horas. Para evitar complicaciones como timpanismo, debe supervisar que el animal no muerda el bloque.

B. NECESIDADES ALIMENTICIAS EN GANADO VACUNO

Adams, D. (2007), la nutrición es importante en el desempeño del ganado lechero. Una dieta bien balanceada y un manejo adecuado optimizan la producción de leche, la reproducción y la salud de la vaca. Una nutrición inadecuada predispone a la vaca a problemas de reproducción, y a no cubrir los requerimientos para la producción de leche.

Es muy difícil de mantener los niveles de desempeño reproductivo adecuados cuando las vacas se ven presionadas para producir altos rendimientos de leche. Esto se agrava debido al hecho que las vacas no pueden obtener el nutriente adecuado para producir la leche para lo cual se les ha desarrollado. El resultado es un balance energético negativo.

La tarea del productor es alimentar a los animales, según sus necesidades y en forma económica. Las raciones para los bovinos de leche deben incluir agua, materia seca, proteínas, fibra, vitaminas y minerales en cantidades suficientes y bien balanceadas. Los alimentos se clasifican en forrajes, concentrados (para energía y proteína) y minerales y vitaminas.

Las investigaciones que se reportan de Underwood, (1999), determinan que la nutrición de ganado vacuno para leche, es una compleja combinación de factores que están relacionados íntimamente para dar como resultado la producción de

leche como principal objetivo de la producción del hato y el ternero es considerado como un subproducto muy valioso (hembras particularmente), por eso la necesidades alimenticias se sintetizan en los siguientes componentes:

1. Materia seca

Un bovino consume una cantidad de materia seca de aproximadamente del 2 al 3% de su peso vivo, según su producción lechera. Normalmente se dan 2/3 partes de ésta en forma de forraje.

2. Agua

Las necesidades de agua dependen de la edad, de su producción, del clima y del consumo de materia seca. El agua del ganado vacuno son elevadas, su consumo está determinado por la cantidad de materia seca ingerida, al contenido de proteína del alimento, temperatura, humedad ambiental, raza y tamaño del animal y producción.

Los requerimientos de agua para ganado lechero se ven en el cuadro 3.

Cuadro 3. REQUERIMIENTO DE AGUA DEL GANADO LECHERO.

| Clase de animal | Necesidades de agua |
|---------------------|---------------------|
| Becerras | 5 a 15 litros/día |
| Bovinos de 1-2 años | 15 a 35 litros/día |
| Vacas: secas | 30 a 60 litros/día |
| 10 Kg de leche | 50 a 80 litros/día |
| 20 Kg de leche | 70 a 100 litros/día |
| 30 Kg de leche | 90 a 150 litros/día |

Fuente: <http://pecuarias.galeon.com>. (2010).

Las razas de tipo europeo (*Bos taurus*) tienen necesidades más elevadas que las de tipo tropical (*Bos indicus*). Las necesidades varían según la edad del animal y

la producción. Como referencia, las necesidades de una vaca adulta son de 3.5 l/kg de MS consumida y las de los terneros de 6.5 l/kgMS. Las necesidades aumentan en las vacas lecheras en producción ya que el 85-90 % de la leche es agua, necesitando más cantidad cuando el animal consume forrajes secos o piensos que cuando se alimentan de forrajes verdes o hierba. Si la ración tiene exceso de proteína el animal necesita más agua para eliminar con la orina los compuestos amoniacales resultantes del metabolismo de las proteínas.

Las vacas en producción consumen entre dos y tres litros de agua por kilo de leche producido, según la temperatura ambiente, además de sus necesidades de mantenimiento. En los últimos meses de preñez las necesidades de agua aumentan. El consumo de agua aumenta con la temperatura del aire; así por ejemplo se duplican cuando la temperatura pasa de 4 a 32°C.

La disponibilidad de agua en las praderas o áreas de pastoreo debe tenerse en cuenta porque puede ser causa de largos desplazamientos del ganado con pérdidas de energía considerables. Se debe procurar que los animales dispongan de agua limpia a su disposición en la pradera, establo o corral donde se encuentren. La calidad del agua también es importante. Debe ser limpia y de buena calidad bacteriológica, aunque es normal que los animales prefieran aguas turbias de arroyos, cunetas, estanques, etc., en razón de atender sus necesidades de minerales.

Las vacas no deben consumir aguas estancadas que tengan algas, pues algunas de esas son tóxicas y una fuente de parásitos para el animal.

Underwood, N. (1999), el ganado vacuno tolera aguas bastante duras, pero cuando los niveles de salinidad sobrepasan las 9.000 ppm se reduce la ingestión, se produce diarrea y enflaquecimiento. Se considera que el nivel de 7000 ppm es el máximo que toleran las vacas, los terneros son más sensibles a los niveles de salinidad elevados.

3. Energía

La energía es el combustible para los animales. Las fuentes más importantes son los carbohidratos y algunas veces también las grasas. Las necesidades de energía se dividen en las de mantenimiento y las de producción. Si la cantidad de energía en la ración es insuficiente, las bacterias del rumen no pueden convertir las proteínas requeridas y, por consecuencia, disminuye la producción de leche.

Las unidades en que se expresa la energía digestible necesaria en la ración es kcal/kg. Una vaca con 30 kg de leche al día requiere aproximadamente 3600 kcal.

A propósito de este componente, el autor manifiesta que el animal se alimenta para cubrir sus necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. El engorde solo se produce cuando las demás necesidades fisiológicas han sido atendidas.

Un alimento tal como lo ingiere el animal, tiene un valor energético determinado, pero solo una parte es utilizable, perdiéndose el resto en las heces. El resultante es la energía digestible (ED) de la cual solo una parte es metabolizable, pues otra se pierde en orina y gases en el rumen. Se puede estimar que la energía metabolizable se obtiene para la mayoría de los alimentos multiplicando la ED por 0.82.

El estado de carnes de la vaca también influye en las necesidades de mantenimiento. Son mayores en las vacas flacas y con poca grasa. Las vacas en pastoreo extensivo, dice Underwood, N. (1999), tienen mayores necesidades que las alimentadas en los establos debido al consumo de energía que se produce en los desplazamientos (una vaca de 500 kg necesita unas 0.75 Mcal más de ED por km recorrido). En áreas de pastos escasos los animales necesitan realizar trayectos más largos para conseguir atender sus necesidades alimenticias que en razón a esto son mayores que una en pradera bien provista de forraje.

Las necesidades energéticas para ganado según el estado fisiológico se resumen en el cuadro 4.

Cuadro 4. NECESIDADES ENERGÉTICAS DE CONSERVACIÓN.

| TIPO | EM, kcal/kg ^{0.75} |
|-----------------------|-----------------------------|
| Ternero pre-rumiante | 99 – 110 |
| Vacuno en crecimiento | |
| - Peso < 150 kg | 110 – 130 |
| - Peso > 150 kg | 105 – 120 |
| Vacas secas | 105 + 10 |
| Vacas en lactación | 117 + 10 |
| Corderos destetados | 100 + 10 |

Fuente: Underwood, N. (1999).

Las necesidades de E.M./kg de peso metabólico para distintos rumiantes. Las necesidades de mantenimiento de una vaca relacionadas con el peso metabólico, que se representa como $P^{0.75}$, donde P es el peso de la vaca, por ejemplo una vaca de 500 kg tiene un peso metabólico de 106.

Las condiciones climáticas influyen en el consumo de energía, sobre todo el viento y frío. El animal se defiende del calor con el mayor consumo de agua, pero para combatir el frío debe sufrir una adaptación más profunda que necesita tiempo e incluye el cambio de pelaje y modificaciones en los tejidos subcutáneos. Sin embargo, este efecto aislante se reduce por el viento, la humedad o el barro. El viento tiene un gran efecto sobre el stress producido por el frío en los animales y por tanto la protección por cortavientos, setos, cobertizos, es importante durante el invierno en zonas frías.

En climas lluviosos y principalmente en invierno, la evaporación del agua demanda cantidades considerables de energía del animal. Para atender estas necesidades extraordinarias, el animal debe aumentar la producción de calor que normalmente realiza mediante la combustión de los alimentos para atender las

funciones normales del cuerpo. Estas mayores necesidades de energía se atienden con mayor suministro de alimentos, pues en caso contrario perjudicará el normal desarrollo de las otras funciones productivas, producción de leche, crecimiento, engorde, etc. Generalmente el apetito de los animales es mayor en estas condiciones, aunque la capacidad de digestión se reduce en casos extremos.

Cuando los animales no disponen de suficientes alimentos, necesariamente compensan estas limitaciones utilizando sus reservas de grasa, hecho que es posible y de gran interés en el manejo del ganado en las explotaciones extensivas, pero que no puede durar largo tiempo por razones evidentes.

En condiciones de régimen extensivo, los animales se aclimatan desarrollando defensas de tipo práctico: mayor espesor de la piel, capa de pelos que amortiguan los efectos del frío, etc., a pesar de lo cual el animal tiene mayores necesidades de alimentos energéticos. Estas necesidades se estimulan de un 12 a un 25 % más elevados para temperaturas de 0 a 10°C. Las necesidades insatisfechas de energía para crecimiento, mantenimiento, producción, se reflejan en una menor producción de leche, menor desarrollo y retraso en la función reproductiva.

Por estas razones de economía, la alimentación de las vacas lecheras se debe realizar en pastoreo, para conseguir una parte importante de sus necesidades a partir de la energía de la hierba.

4. Fibra

Los rumiantes requieren cierta cantidad de fibra para estimular la función del rumen y mantener el nivel de grasa de la leche. Para vacas lecheras, 17 a 22% de fibra cruda en la materia seca es óptimo. Si en la ración se incluye más del 22% de fibra cruda se perjudica la capacidad de consumo de alimento del animal. Y si se ofrece por debajo del 17% de fibra cruda el nivel de grasa de la leche se reduce.

Para que el rumen funcione con normalidad, la ración debe tener una cierta cantidad de fibra. Al menos un tercio de la ración total de materia seca que va a ingerir debe ser como heno o su equivalente.

Cuando las vacas tienen forrajes en abundancia, consumen un 2 a 3 % de peso en materia seca proveniente de forraje. Si la cantidad de estos forrajes es baja, por ejemplo si tienen mucho agua, o en caso contrario están excesivamente maduros, el consumo puede ser menor, pero se debe procurar que al menos el 1.5 % de la materia seca proceda de los forrajes para que no disminuya el contenido de grasa de la leche. Se recomienda que al menos el 15 % de la ración de materia seca de novillas y toros sea fibra cruda proveniente de forrajes. En caso de vacas lecheras el 17 % del forraje debe ser fibra bruta o el 21 % de fibra ácida detergente según las recomendaciones del NRC. (1978).

El contenido de fibra en la ración repercute en la producción de grasa en la leche, porque en la digestión en el rumen se forman ácidos grasos volátiles (acético, propiónico, butírico y en menor cantidad láctico). Estos ácidos son los que pasan a formar parte de la grasa de la leche. La mayor proporción de ácido acético mejora la producción de leche y grasa y la de ácido butírico la de grasa. La formación de estos ácidos en el rumen en una proporción u otra, depende del pH o acidez total. Al disminuir el pH del líquido ruminal, disminuye la formación de ácido y aumenta el contenido de ácido propiónico y láctico, lo cual origina una disminución en la producción de leche y grasa. En casos extremos de acidez se produce la acidosis que ocasiona la muerte del animal.

Para conseguir una buena digestión o rumia es necesario la disponibilidad de forraje abundante, de forma que no se produzcan largas discontinuidades en la alimentación por dos motivos: en primer lugar la fermentación en el rumen es más continua y no se producen grandes cambios en el pH y en la proporción de ácidos grasos; en segundo lugar porque la avidez del ganado es menor y caso de estar disponible, se produce una ingestión exagerada de pienso que por tener poca fibra, produce en el rumen una acidez bastante grande y producción excesiva de ácido láctico que ocasiona diarreas y muerte en ocasiones. El auto

regulación de consumo de los animales permite que sean atendidas favorablemente una parte importante de fibra.

5. Grasa

La grasa de la leche se produce fundamentalmente por la síntesis de la transformación de los hidratos de carbono, pues los forrajes y granos tienen un contenido bajo de grasas (3 a 4 %). Los animales adultos en producción aceptan niveles de hasta el 5 % por encima del cual la digestibilidad de la celulosa y la ingestión de alimentos puede reducirse. Aparte del costo de la grasa o aceite como aditivo, hay que tener presente estas limitaciones en la formulación de concentrados y suplementos de vacas lecheras. La principal ventaja de la adición de aceites está en que se reduce la cantidad de polvo y desperdicio de alimentos. En cuanto a su influencia en la leche, no aumenta la producción de la vaca pero si el contenido de grasa si los aditivos son ácidos grasos saturados y se reduce en el caso de ácidos grasos insaturados. Las terneras recién nacidas necesitan también algo de grasa en su dieta hasta que el rumen empiece a funcionar.

6. Proteína

Son imprescindibles, especialmente para animales que se encuentran en crecimiento y producción. Las necesidades de proteína para los bovinos se expresan en proteína digestible (PD).

Las vacas lecheras necesitan aproximadamente 70 a 100 g de proteínas digestibles por cada kg de materia seca que consumen.

Underwood, N. (1999), las proteínas por participar en la formación del músculo, piel, leche y otros componentes del animal, son esenciales durante las épocas de crecimiento, reproducción y lactación.

Los animales almacenan algo de proteínas en la sangre, hígado y músculo y pueden ser utilizadas por cortos períodos en gestación y lactancia. Si no hay un

normal abastecimiento enseguida aparecerán signos como falta de apetito, reducción del crecimiento, menor producción de leche, nacimiento de terneros pequeños y mayor sensibilidad a las enfermedades.

La calidad de la proteína en rumiantes tiene menor importancia que en los monogástricos, pues los microorganismos del rumen utilizan estas proteínas transformándolas en proteína microbiana que es digerida y absorbida por el animal. Esta fauna microbiana utiliza también el nitrógeno no proteico y es asimilada por el animal. La disponibilidad de energía del alimento es importante para el funcionamiento de los microorganismos del rumen.

El consumo de proteína por encima de la recomendación no perjudica a la fisiología del animal pero si al costo de su alimentación. Alimentos ensilados que han sufrido un calentamiento excesivo, se reduce en un 80 % por desnaturalización. Si la dieta es alta en proteína de buena calidad, la fauna microbiana no utiliza eficazmente el nitrógeno no proteico y si la dieta es baja en energía, la utilización del nitrógeno no proteico será baja, pues los microorganismos necesitan energía para la producción de proteínas con el nitrógeno no proteico.

Las necesidades de proteína han sido expresadas, tanto en proteína total como en proteína digestible, pero el NRC. (1978) recomienda utilizar en los cálculos de raciones de vacas lecheras el contenido de proteína total. Para producir un litro de leche se requieren 70 a 90 g de proteína total, es decir 10 kilos de leche se necesita un kilo de proteína total. Una vaca de 500 kg de peso, produciendo 20 litros de leche, necesita 2.20 kg de proteína bruta diaria.

7. Vitaminas

Las vitaminas A D y E son las más importantes para los bovinos. Las vitaminas del grupo B y la vitamina K son sintetizadas por las bacterias del rumen. Las deficiencias de vitamina A disminuyen el apetito, se presenta pérdida de peso, diarrea, ceguera y crías débiles.

Las vacas en los últimos días de gestación, necesitan una buena provisión de vitamina A para que den crías sanas. Una deficiencia de vitamina D causa raquitismo en animales en crecimiento. En animales después del parto, la deficiencia de esta vitamina puede provocar la fiebre de leche. Los animales que son expuestos a la luz solar o los que consumen forrajes curados al sol, no necesitan vitamina D suplementaria. Bajo otras condiciones las vacas lecheras necesitan 5 000 a 6 000 unidades internacionales (U.I.) de vitamina D por día.

Las bacterias del rumen sintetizan las vitaminas del grupo B y la vitamina K, por tanto, solo parece necesario suministrar las vitaminas A, D y E. El caroteno que se encuentra en los forrajes verdes es la fuente de donde la vaca obtiene la vitamina A. Cuando hay exceso de caroteno, se elimina a través de la leche, dándose a esta su color amarillo característico que se observa cuando los animales pastorean en pastos verdes, alfalfa o tréboles, en especial.

La vitamina D, no falta en animales que viven al aire libre o se alimentan con henos curados al sol. En el caso de animales encerrados en cuadras y alimentados con ensilados o henos desecados artificialmente es más probable su carencia.

Durante la época de lactación natural los terneros reciben a través de la leche de su madre las vitaminas, pero cuando están alimentados con sustitutivos hay que suministrar vitaminas del grupo B para evitar carencias. La deficiencia de Vitamina E, selenio o ambas, reduce la fertilidad de vacas y puede producir la enfermedad del músculo blanco en los terneros. La cantidad de selenio es mayor cuando hay carencia de vitamina E, por esa razón los preparados comerciales incluyen los dos elementos. Las necesidades de vitamina A se atienden en una dieta normal por el caroteno de los forrajes, no siendo por tanto problema en animales que consumen forrajes verdes de buena calidad. Un animal puede almacenar reservas de vitamina A por tres meses. La pérdida de caroteno de los forrajes se acelera con la temperatura, aireación y exposición al sol. De los forrajes. Los pastos secos conservados en pie son pobres en caroteno. El suministro de Vitamina A es importante en el período de gestación para que tanto la vaca como el ternero tengan atendidas sus necesidades. En caso de carencia,

el ternero muestra escaso apetito, es susceptible a neumonía y pierde la capacidad de la visión.

8. Minerales

Los minerales más importantes para los bovinos son el calcio, fósforo, magnesio, sodio, cobre, cobalto, yodo y selenio. El calcio y el fósforo actúan junto con la vitamina D en la formación de los huesos. La relación es de 3 partes de calcio por 1 de fósforo.

La deficiencia de magnesio se llama hipomagnesemia o tetania de los pastos. Se presenta especialmente en vacas de alta producción. Las vacas afectadas están inquietas, tienen estremecimientos musculares y bajan su producción. En casos graves, caen con sus patas rígidas y pueden morir rápidamente las necesidades de este mineral no están bien conocidas.

Los síntomas de deficiencia de sodio son la falta de apetito, con la consecuente pérdida de peso por deshidratación y baja la producción. Las vacas lecheras necesitan 30 g de sal común por día, o se pone un bloque de sal, para que consuman a voluntad.

El cobre actúa en varios procesos metabólicos. Los animales presentan pelo aspero, mala condición y presencia de diarrea. Para corregir deficiencias, se dan 500 mg de sulfato de cobre por día a animales de más de un año, y hasta 250 mg a los becerros.

El cobalto es parte esencial de la vitamina B12. en caso de deficiencia los animales están en malas condiciones, y el crecimiento y producción disminuyen.

Para corregir deficiencias, se dan 50 mg de sulfato de cobalto por día a los becerros y 100 mg a animales adultos.

El yodo interviene en el crecimiento ya que forma parte de la hormona tiroidea. Tiene influencia sobre la producción de leche. La deficiencia de yodo causa bocio,

abortos o dan crías débiles. Los animales jóvenes necesitan hasta 2mg de yodo por día. Las vacas necesitan 2mg por día durante la gestación, y hasta 3 mg por cada 10 kg de leche producida.

El selenio participa en los procesos de reproducción y junto con la vitamina E evitan la formación de músculo blanco. Su deficiencia se ve reflejada en animales con baja tasa de fertilidad principalmente. No se conocen bien sus requerimientos en vacas altas productoras.

Los bovinos también necesitan otros minerales de no menos importancia, pero que no se conoce mucho sobre sus requerimientos y las deficiencias que causan.

Underwood, N. (1999), los animales necesitan para su crecimiento y metabolismo la presencia de minerales en su dieta, que en razón a las cantidades que necesita el animal se clasifican en elementos principales y secundarios. Los principales son: el calcio, fósforo, sodio, potasio, cloro, manganeso, zinc, molibdeno, hierro y selenio. La mayoría de estos elementos se encuentran presentes en los alimentos corrientes que utiliza el animal, pero puede ser necesario añadir algunos de ellos como suplemento en algunas regiones.

El Ca y P son esenciales para el crecimiento y formación de los huesos. La relación de estos dos elementos puede variar de 1 : 7 en vacas secas, preñadas o no. La relación puede variar de 1 a 7 si las necesidades de P están atendidas, pero en animales jóvenes en crecimiento la relación debe ser de 1,4 a 1 y para vacas en lactación de 1,1 a 1. El ganado lechero necesita especialmente fósforo y calcio, las necesidades por litro de leche producida son de 2.5 a 3.5 g de Ca y de 1.8 a 2.5 g de P.

C. DIGESTION DE NITROGENO NO PROTEICO EN RUMIANTES

1. Urea

Bargo, F. (2006), la urea es una pequeña molécula orgánica compuesta por carbono, nitrógeno, oxígeno e hidrógeno. Es un constituyente común de la sangre

y otros fluidos corporales. Se forma del amoníaco en el riñón e hígado, que se produce por la descomposición de las proteínas durante el metabolismo. Mientras que el amoníaco es muy tóxico la urea no y puede estar en altos niveles sin causar alteraciones. La conversión de amoníaco a urea, primariamente en el hígado, previene la toxicidad del amoníaco siendo excretada por orina.

2. Porque Utilizarla

La urea es una fuente de nitrógeno para los rumiantes. Sin embargo, su uso depende de la habilidad de la flora microbiana del rumen para incorporarla en la formación de sus propios tejidos. La urea siempre aporta beneficios al animal, ya que habiendo disponibilidad de forraje (aunque de baja calidad) aumentará el consumo voluntario, así como las tasas de digestión de la fibra y de pasaje del alimento a través del tracto digestivo.

3. Síntesis de la urea

En los rumiantes la urea endógena puede ser utilizada para la síntesis de proteína en el rumen. La digestión microbiana del N alimentario produce importantes cantidades de amoníaco, que es utilizado por los microorganismos para sintetizar sus proteínas y parcialmente absorbido por la pared ruminal para ser transformado en urea en el hígado. Más del 60% de la urea plasmática proviene de la urea ruminal, el resto proviene del metabolismo intermediario.

4. Efectos toxicos

La urea es degradada en el rumen para liberar amoniaco (NH_3), el cual es usado por los microorganismos para producir aminoácidos. Cuando la urea libera NH_3 más rápido de lo que pudiera ser convertido en proteína microbiana, el exceso de amoniaco será absorbido a través de las paredes del rumen y llevado al hígado por la corriente sanguínea, causando una alcalosis, lo cual es una intoxicación por amoniaco.

Los síntomas presentados por este tipo de anomalía fisiológica incluyen:

Inquietud.

Salivación excesiva.

Dificultad para respirar.

Altera la coordinación motora.

Tremores musculares.

Timpanismo (acumulación de gases en el rumen)

Convulsiones.

Mugidos.

Rigidez en las patas delanteras.

Finalmente la muerte.

5. Melaza

Es un líquido espeso de color oscuro, derivado de la industrialización de la caña de azúcar y que se utiliza como fuente de energía en la alimentación de los animales domésticos.

Mezcla adecuada melazaiurea, Se recomienda como dosis adecuada el uso de 3 kg de urea mezclada en 100 kg de melaza (3%) para evitar intoxicaciones.

Cantidad de melaza/urea que pueden recibir los bovinos, El uso diario por animal de 2 kg de la mezcla es una cantidad adecuada. Si se les proporciona más melaza, el animal puede dejar de comer el pasto y se expone el ganado a posibles intoxicaciones borrachera por melaza).

Efectos.- La melaza al ser una sustancia muy dulce es muy apetecida por el animal y al agregarse a forrajes toscos (pasto seco, rastrojos, pacas, etc.) estimula mejor su ingestión. La energía de la melaza y la proteína de la urea proporcionan un alimento con más valor nutritivo.

Adaptación del ganado.- Generalmente el ganado que va a ingerir melaza por primera vez, como no está acostumbrado no la ingiere bien. Se propone que

durante la primera semana se les proporcione solo un kg por animal diariamente y a partir de la segunda semana ya se les podrá dar los dos kg.

D. MANEJO SANITARIO

Arevalo, F. (2003), es necesario desde el nacimiento “curar” el ombligo del ternero durante su primer día de vida, para evitar las miasis o gusaneras o que se infecte. El ombligo es una puerta de entrada para bacterias, que generalmente causan poliartrosis o “peste boba”, enfermedad que se manifiesta por inflamación de las articulaciones con acumulación de pus, y que puede evolucionar hacia diarrea y neumonía infecciosas. Esta enfermedad produce alta mortalidad en los terneros. Los terneros que sufren la enfermedad y sobreviven, nunca alcanzan un desarrollo satisfactorio ni productivo.

El ombligo de los terneros debe curarse con glicerina yodada al 50% (glicerina mezclada a partes iguales con tintura de yodo). La condición aceitosa de la glicerina permite que se adhiera a la piel y al pelo del ombligo y evita que el yodo se lave con el agua lluvia o con la saliva del lamido de la vaca. Igualmente, se deberá tomar y registrar el peso de cada ternero al nacimiento y realizar la castración de los terneros machos durante sus primeros días de vida.

Se ha comprobado que la castración afecta menos a los terneros cuando se realiza a edad temprana, que cuando se hace tardíamente y que no afecta su peso al destete. Cualquiera que sea el método escogido para la castración de los terneros, es recomendable realizarla durante la época seca, para disminuir la incidencia de miasis o gusaneras e infecciones por bacterias, sobre las heridas abiertas.

Durante los primeros días de vida del ternero es importante identificarlo. Esto se puede hacer mediante un tatuaje numérico. Para ello debe limpiarse la cara interna de la oreja, disolviendo por completo la grasa o cera natural, con un trozo de tela de algodón empapada en alcohol, luego se aplican los números a presión con la tenaza tatuadora, estos perforan la piel de la cara interna de la oreja del ternero y enseguida, sobre las perforaciones de la piel, se aplica la tinta de tatuar,

de un color que resalte sobre el color de la piel. También, pueden colocarse orejeras plásticas o metálicas numeradas, que pueden caerse y perderse, de allí la importancia de un tatuaje bien hecho, que es indeleble o imborrable durante toda la vida del animal.

Dependiendo del país, región y estación climática, se deberán aplicar las vacunas y baños contra ectoparásitos requeridos.

A partir del nacimiento de los terneros, se les deben tomar muestras de heces con intervalos de 1 a 2 meses y a las vacas cada 6 meses. Las muestras de heces se toman al azar y únicamente al 10% de los animales. Estas muestras de heces pueden ser tomadas en forma seriada (por dos a tres ocasiones durante el transcurso de una semana). Solamente deberán desparasitarse todos los animales, cuando todas las muestras analizadas tengan más de 500 huevos de parásitos por gramo de materia fecal (hpg) y simultáneamente con la interpretación de los análisis por un Médico Veterinario competente.

Buxade, C. (2006), de lo contrario, se toman muestras de heces de los animales flacos, con pelo erizado y al tener los resultados del análisis se decide si se desparasitan ellos únicamente. El examen de heces se justifica debido al alto costo de los productos desparasitantes comerciales.

La carga parasitaria en los terneros se puede mantener baja, si los potreros donde ellos pastorean proporcionan forraje abundante y de alta calidad, poseen suelos bien drenados y se manejan en rotación. Además, dichos potreros no deberán ser utilizados por bovinos adultos, que actúan como fuente adicional de infestación de parásitos externos e internos.

E. INVESTIGACIONES REALIZADAS

1. Bloques multinutricionales con antihelmintico en la alimentación de bovinos

Gaitan, E. (2008), manifiesta que en un experimento en aproximadamente 800 animales con el objetivo de evaluar bloques multinutricionales, con parasiticida (Fenbendazol de Metilo) en su composición, en la época de invierno. El tratamiento fue antihelmíntico por vía oral; en bloque multinutricional. Los resultados indican que el control de parásitos internos es significativo. Por otra parte, Moniezia, Trichuris y Strongylos fueron los helmintos aislados e identificados, presentando una infestación grave para un caso y de moderada a leve para los tratamientos señalados anteriormente antes de iniciar el ensayo, y 45 días después de haber iniciado el ensayo, se vio que la presencia de parásitos fue leve en un caso y negativa en los demás. Con lo que se verifica la efectividad de la inclusión del antiparasitario en la elaboración de los bloques multinutricionales.

Rosero, M. (2008), en las áreas tropicales las gramíneas forrajeras se caracterizan por la alta producción cuantitativa y su baja calidad, porque son pobres en proteínas y ricas en fibras, induciendo a la baja digestibilidad de los nutrientes y a su bajo consumo. Por otra parte la desnutrición es una de las limitantes más importantes en la productividad animal en el trópico. La carencia de energía, proteína y minerales son responsables de los bajos niveles de producción. Cuadro que puede ser favorecido por los parásitos tropicales, entre los cuales las Helmintiasis son una serie de enfermedades que afectan la producción bovina en Colombia causando grandes perjuicios económicos al ganadero. Las pérdidas son de diferente índole y muy elevadas, dadas por acciones parasíticas directas como es el robo de nutrientes que repercute en una menor ganancia de peso, disminución de producción de leche, poca fertilidad, mortalidad de animales y decomiso de órganos en mataderos.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto del suministro de bloques multinutricionales con antihelmíntico en su composición sobre el promedio de carga parasitaria.

De la misma manera reporta que presentan los resultados correspondientes a los coprológicos obtenidos con consumo diario del bloque multinutricional medicado. Siendo Consumida la dosis requerida en tres días promedio.

Aunque no se evaluaron ganancias de peso, por que se han evaluado en trabajos diferentes, siempre con el bloque se ha marcado una diferencia de peso debido al suministro de nitrógeno no proteico, proteína y grasa sobrepasante, energía de fácil degradabilidad ruminal y minerales necesarios para lograr una fermentación del rumen mamás eficiente y mejorar la relación proteína/energía, provenientes de los ácidos grasos volátiles, glucogénicos absorbidos y la proteína microbiana y sobrepasante del rumen. Esto corrobora los resultados comparables mencionados por Leng y Preston. Asimismo, se observa que la inclusión del desparasitante tuvo efecto antihelmíntico per se, lo cual se verifica en el cuadro 5, donde los tratamientos se revelan en la densidad parasitaria reportada en los coprológicos.

Cuadro 5. EVALUACIÓN DEL PARASITISMO A 0 Y 45 DÍAS DE INICIADO EL ENSAYO.

| Resultados de Coprológicos | Día 0 (Muestras de fincas) | Día 30 (Muestras de fincas) | Día 45 (Muestras de fincas) |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Grave | 1 | 0 | 0 |
| Moderado | 5 | 0 | 0 |
| Leve | 1 | 0 | 1 |
| Negativo | 0 | 7 | 6 |

Fuente: Gaitan, E. (2008).

Por otra parte, los resultados del muestreo inicial indican un parasitismo alto y moderado por *Strongyloides* sp., *Moniezia* sp., *Neoascaris Vitulorum*, *Cooperia* sp y *Trichostrongylus Colubriformis* en la mayoría de las fincas objeto del ensayo, tornándose en infección leve 45 días en una sola finca y negativa en las demás.

Como se puede observar en este análisis crítico, el efecto del desparasitismo fue efectivo sobre la población parasitaria, la cual disminuyó notablemente después de aplicados los tratamientos; verificándose la factibilidad de incluirlo durante la elaboración de los bloques multinutricionales. Cabe señalar que la inclusión de productos antiparasitarios en la elaboración de este tipo de bloque y suministrado a rumiantes bajo pastoreo y aun en confinamiento, ofrece la gran ventaja, entre manejo del rebaño desde los potreros hasta las mangas y corrales, donde se aplicarían a la manera tradicional (oral o parenteral), repercutiendo positivamente en la explotación pecuaria, ya que al obtenerse más carne, mas leche y mas crías se aumentan los ingresos del productor.

2. Evaluación del efecto de los bloques multinutricionales con y sin implante sobre la ganancia de peso en terneros

Araque, C. (2000). En el cuadro 6, se puede apreciar los resultados correspondientes al consumo diario de los bloques y ganancia de peso de los diversos tratamientos utilizados durante el ensayo.

Cuadro 6. COMPOSICIÓN PORCENTUAL DEL BLOQUE UTILIZADO.

| Ingredientes | Porcentaje |
|-------------------|------------|
| Harina de maíz | 25,00 |
| Camarina | 10,00 |
| Cal viva | 10,00 |
| Minerales | 7,00 |
| Salazón | 8,00 |
| Fosfato diamónico | 3,00 |
| Melaza | 37,00 |
| Total | 100,00 |

Fuente: Araque, C. (2000).

Como se puede observar en el consumo de los bloques, existen resultados crecientes para los grupos T2 y T3, con medias de 110 y 120 g/d, respectivamente. Debiéndose posiblemente al incremento en la demanda de nutrientes por parte de los animales que fueron implantados con Zeranol y suplementados simultáneamente (T3), sin perder de vista el mejoramiento del ecosistema ruminal por la presencia de los nutrientes básicos y esenciales aportados por el bloque (4).

Por otro lado, los resultados del grupo T2, coinciden con los valores obtenidos por Araque y Cortes (4) que, utilizando una composición porcentual similar a ésta, obtuvieron un consumo de bloques de 104 g/d para la misma época del año, demostrándose así que el mayor consumo de bloques para ese ensayo repercutió en la mayor ganancia de peso para el mismo tratamiento, justificando de esta manera la utilización de los bloques para este período del año.

En cuanto a la ganancia de peso se puede apreciar que las medias fueron 350.5, 399.8, 519.2 y 592.6 g/d para los tratamientos To, T1, T2 y T3, respectivamente. Las ganancias de peso fueron mayores ($P < 0.05$) para los animales del grupo T3, lo que indica que ello se debió en parte al mayor consumo de bloques presentado

por el mismo grupo y al aporte de nutrientes del bloque, especialmente en el contenido protéico.

El consumo de los bloques nutricionales y la ganancia de peso durante un ensayo en Argentina se pueden ver con detalles en el cuadro 7.

Cuadro 7. CONSUMO DE LOS BLOQUES (G/D) Y GANANCIA DE PESO (G/D) DURANTE EL ENSAYO.

| Variables | Tratamientos | | | |
|-------------------|--------------|--------|--------|--------------------|
| | T0 | T1 | T2 | T3 |
| Consumo de bloque | ---- | --- | 110b | 120a |
| Ganancia de peso | 350,5d | 399,8c | 519,2b | 592,6 ^a |

Fuente: <http://vet.unne.edu.ar/ComCientificas>. (2009).

To: Testigo; T1: Implantado con Ralgro; T2: Suplementado con bloques multinutricionales y T3: Implantado + Suplementado.

Concepto que coincide con lo señalado por la literatura, donde se sugiere que el mejoramiento en la respuesta animal con el uso del implante Zeranol es parcialmente dependiente del nivel de proteína cruda de la dieta. Adicionalmente, a pesar de no haberse evaluado el consumo de forraje, se puede deducir que al mejorar el valor nutricional de la dieta basal a través del incremento de la proteína cruda en el bloque, es de suponer que se incremento el consumo de forrajes durante el período de pastoreo.

3. Efecto de la dureza de los bloques multinutricionales sobre el consumo voluntario en bovinos mestizos

Araujo, O. (2000), reporta que Los resultados de laboratorio indican que el heno contenía 93 % materia seca; 4.44 % proteína cruda; 83.17 % fibra detergente neutra; 47.27 % fibra detergente ácida y 5.91 % lignina. Los BM contenían 19.13 % PC; 14.89 % FDN; 4.97 % FDA y 0.80 % lignina.

Tiempo de almacenamiento y dureza de los BM. A medida que aumentó el tiempo de almacenamiento, mayor ($P < .01$) fue la dureza y disminuía el contenido de humedad de los BM. Birbe et al. (1994) explican que los contenidos de humedad disminuyen la dureza de los BM medida por el penetrómetro y la prensa hidráulica.

La dureza de los bloques en relación a su humedad podemos ver en resumen en el cuadro 8.

Cuadro 8. DUREZA DE LOS BM EN RELACIÓN A SU HUMEDAD.

| | Tratamientos | | |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | T1 (15 días) | T2 (30 días) | T3 (45 días) |
| Resistencia (kg/cm ²) | 2,34c | 3,24b | 3,40a |
| % humedad | 7,19a | 6,60b | 6,15c |

Fuente: Araujo, O. (2000).

Resultados similares fueron conseguidos por Gaitan, E. (2008), quien ha reportado valores crecientes de dureza para los BM en la medida que aumenta el tiempo de almacenamiento.

Consumo voluntario (CV) de los BM. El CV fue inversamente proporcional a la dureza de los BM ($P < .01$). Pirela et al. (1996) reportaron un descenso en el consumo de BM y sugieren que es por efecto del aumento en la consistencia de los mismos a través del tiempo de almacenamiento. Araujo Febres et al. (2000) demostraron que en la medida que transcurre el tiempo de almacenamiento los BM tienden a ser más duros.

Consumo de la materia seca total (CMS). El consumo de heno es mayor en los tratamientos con BM. Esto puede ser debido al efecto de la adición de nitrógeno en forma no proteica, estimulando a los microorganismos del rumen, aumenta la población y mejora la degradación de la fibra vegetal.

Resultados similares fueron reportados por Llumiquinga, M. (2007), quien utilizó los BM como suplemento a un heno de *Trachipogon* sp. de baja calidad (2.5 % de PC), concluyeron que el BM estimuló el consumo de heno y de la materia seca total.

Ganancia de peso (GP). Los animales suplementados con BM obtuvieron ganancias de peso. T1 y T2 obtuvieron la mayor ($P < .01$) ganancia de peso (443 y 393 g/día), en comparación con el T3 (283 g/día) y T0 (control) que perdieron peso (-957 g/día). Los resultados obtenidos concuerdan con los de Pirela et al. (1996) quienes utilizaron los BM en época de sequía en mautas mestizas, pastoreando potreros de *Panicum maximum* y *Cynodon nlemfuensis* de mediana calidad obtuvieron ganancias de peso de 197 g/día con respecto al grupo testigo (60 g/día).

La resistencia de los bloques multinutricionales, el consumo, la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia en relación al tiempo de almacenamiento podemos ver detalladamente en el cuadro 9.

Cuadro 9. RESISTENCIA DE LOS BLOQUES MULTINUTRICIONALES, CONSUMO, GANANCIA DE PESO Y EFICIENCIA ALIMENTICIA EN RELACIÓN AL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO.

| | Tratamientos | | | |
|--------------------------------------|--------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| | T0 (Heno) | T1 (15 días) | T2 (30 días) | T3 (45 días) |
| Materia seca(MS) | 93,0 | 92,8 | 93,4 | 93,9 |
| Resistencia BM (kg/cm ²) | - | 2,33b | 3,24a | 3,40 ^a |
| Consumo BM (kg/100kg PV/día) | - | 0,75a | 0,53b | 0,51b |
| Heno (kg/100kg PV/día) | 3,70c | 4,36b | 4,53b | 5,74a |
| Consumo Total MS (kg/100kg PV/día) | 3,70c | 5,11a | 5,06 ^a | 6,25 ^a |
| Ganancia de Peso (kg) | -957c | 0,443a | 0,393a | 0,283b |
| Eficiencia alimenticia (%) | - 25,8c | 8,67a | 7,76a | 4,53b |

Fuente: Araujo, O. (2000).

Eficiencia alimenticia (EA). Todos los tratamientos suplementados con BM mostraron mejor EA que el grupo testigo (cuadro 2). Araujo-Febres y Romero (1996) reportan resultados similares en un ensayo donde evaluaron 3 concentraciones de urea (2, 5 y 8 %) sobre el consumo de mautas mestizas estabuladas, en el cual los tratamientos de 5 % y de 8 % presentaron la mayor EA de 16.98 y 17.45, en relación al tratamiento de 2 %, estos valores eran esperados porque el heno suministrado fue de baja calidad (4.61 % de PC).

4. Vegetación marina en la elaboración de bloques multinutritivos para la alimentación de rumiantes

Los resultados del análisis químico de cada componente. Es notorio su elevado contenido en proteína y en materia mineral. Es obvio que su composición química dependerá de la proporción de cada uno de sus componentes. Mg, Fe, Cu, Zn y Co, superiores a las necesidades de los bovinos (excepto el contenido de Zn en las algas rojas). El pasto marino, también satisface las necesidades del animal, excepto para el Mg. Se ha documentado que los forrajes que crecen en Yucatán, tienen contenidos marginales de Cu y Zn, estando el Co en un nivel deficitario(8). Por lo tanto, estos datos dejan en claro que, la vegetación marina representa un buen recurso tanto proteínico, como de microminerales para ser aportado en la alimentación de rumiantes en pastoreo en Yucatán.

5. Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales de melaza urea en vacas anéstricas en Carácuaro, Michoacán, México

La suplementación BMMU se observó un efecto directo en la actividad ovárica. A los 5 días después de iniciada la suplementación y hasta el día 19 se detectó actividad folicular, esto es presencia de folículos ($P < 0.001$).

Desde el días 25 y hasta el 32 de iniciada la suplementación se identificaron cuerpos lúteos en 92 % (23/25) de las vacas ($P < 0.001$), esto pudo ser por la suplementación de BMMU que aportan al animal energía para el reinicio de la actividad ovárica. Al respecto, Sansoucy (1987), menciona que la utilización de los BMMU promueve la actividad ovárica de las vacas en pastoreo alimentadas

con pastos nativos. Mientras que Rojas et al (1997) menciona que los BMMU, no ejercen ningún efecto significativo en el reinicio de la actividad ovárica, cuando estas se encuentran en un sistema semi intensivo, con acceso a BMMU por 2 horas diarias y con pastos verdes de buena calidad tales como: alemán (*Echinochloa polystachya*), estrella (*Cynodon nelemfuensis*) y tañer (*Brachiariaarrecta*). Concluyen Godoy y Chico (1995), que la suplementación mineral (fósforo, magnesio, potasio, manganeso, cobre y zinc mejora la tasa de pariciones en 15 a 30 unidades porcentuales, esta información ha sido obtenida con pastos nativos en suelos de baja fertilidad y los resultados indican que la reproducción puede ser mejorada, mediante la suplementación en animales de doble propósito y a pastoreo, disminuyendo el periodo entre partos en 39 días.

En el presente estudio a partir de la suplementación con BMMU el peso se mantuvo hasta el día 25 pero a partir de este día se observó una ligera disminución al día 32, esta disminución de peso pudo deberse a que 2 de las vacas tuvieron una perdida en la ultima semana de 63-65 kilogramos de peso, comparándolas con las demás fueron las de mayor perdida. Siendo estadísticamente significativa. Las vacas que no presentaron actividad ovárica (2/25) fueron las de menor talla, estas posiblemente se debió a que tenían menos oportunidad de acceder a los BMMU, por la jerarquía social que se observó.

6. Utilización de la suplementación con melaza, urea y yuca en el crecimiento de becerros criollos limoneros

En los resultados arrojados en la investigación como son al Promedio Peso final ajustado por peso inicial (kg.) se obtuvo el tratamiento A (Yuca 3Kg.) tuvimos 84,5^a mientras que con el tratamiento D (urea + melaza 3kg.) siendo el mejor tratamiento ya que el peso ajustado nos dio como resultado 117,6d.

La Ganancia g./anim./día, se obtuvo el tratamiento A (Yuca 3Kg.) tuvimos 56,8^a gr. mientras que con el tratamiento D (urea + melaza 3kg.) siendo el mejor tratamiento ya que la mayor ganancia g./anim./día de nos dio como resultado 217,0.

III. DISCUSION

1. Según Gaitan, E. (2008), el uso de antiparasitarios en BM, disminuyo la insidencia de parasitos, lo cual puede ser una práctica apropiada ya que estando a disposición permanente de los animales se esta efectuando un proceso de desparasitación continua.
2. Aranque, C. et al. (2000), coincide con lo señalado por la literatura, donde se sugiere que el mejoramiento en la respuesta animal con el uso del implante Zeranol es parcialmente dependiente del nivel de proteína cruda de la dieta. Adicionalmente a pesar de no haberse evaluado el consumo de forraje, se puede deducir que al mejorar el valor nutricional de la dieta basal a través del incremento de la proteína cruda en el bloque, es de suponer que se incremento el consumo de forrajes durante el periodo de pastoreo. Demostrandose así que el mayor consumo de bloques para ese ensayo repercutió en la mayor ganancia de peso.
3. Araujo, O. (2000), reporta que el tiempo de almacenamiento incide sobre la madurez de los BM, al mismo tiempo que disminuye el contenido de humedad, estas variaciones disminuyen el consumo voluntario por lo que en la elaboración de los BM se plantea aplicar métodos de conservación de la humedad, lo cual podría lograrse sumergiendo los mismos en melaza líquida.
4. Godoy y Chico (1995), citan que la suplementación BM, se observa un efecto directo en la actividad ovárica. A los 5 días después de iniciada la suplementación y hasta el día 19 se detecto actividad folicular. Las vacas no presentaron actividad ovárica fueron las de menor talla, estas posiblemente se debió a que tenían menos oportunidad de acceder a los BM, por la jerarquía social que se observo.
5. Araujo, O. (2000), reporta que probando varios tratamiento para la suplementación con BM, que el mas acertado es el tratamiento D, ya que se

demuestra en las ganancias de peso, quedando demostrado que la utilización BM es efectiva en ganancias de peso.

IV. CONCLUSIONES

- La resistencia a ruptura de los BM se incrementa al aumentar el tiempo de almacenamiento, la humedad disminuye con el tiempo de almacenamiento; el consumo fue inversamente proporcional a la resistencia, estimularon el consumo de heno, el consumo de materia seca total, mejoraron la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia.
- La permanente investigación en alimentación con bloques nutricionales en ganado bovino genera paquetes tecnológicos indispensables en la producción bovina.

V. RECOMENDACIONES

- Difundir los paquetes tecnológicos como la producción y suministro de bloques nutricionales en ganado bovino puesto que a través de la investigación en las empresas agropecuarias, grandes, pequeñas y medianas permitirán generar mayor rendimiento productivo y económico.
- Desarrollar investigaciones permanentemente en la ganadería lechera y de carne y observar el comportamiento biológico y económico.

VI. LITERATURA CITADA

1. ADAMS, D. 2007. Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales. 5a ed. México. Edit. Limusa, pp 89 -95.
2. ARAUJO, O. 2000. Efecto de la Dureza de los Bloques Multinutricionales Sobre el Consumo Voluntario en Bovinos Mestizos. pp 14-17.
3. AMARO, R. 2010. Elaboración Artesanal y Uso de Bloques Multinutricionales de Melaza como Suplemento Alimenticio para Ovinos. pp 5-9.
4. ARAQUE, C. 2000. Evaluación del Efecto de los Bloques Multinutricionales con y sin Implante sobre la Ganancia de Peso en Mautes. Rev. Venezuela. pp 23-27.
5. ARÉVALO, F. 2003. Manual de Ganado Lechero. 2a ed. Riobamba, Ecuador. Edit. ESPOCH. pp 35, 41.
6. BELTRAN, D. 2010. Evaluación del Bagó-Pell (Zeranol) en Vaquillas Fierro Holstein en la Estación Experimental Tunshi. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica - Facultad de Ciencias Pecuarias – Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. p 19.
7. BARGO, F. (2006), El Rumensín como Promotor de Crecimiento en la Alimentación Animal, (Promotores de Crecimiento) en Raciones Animales. Anais Conf APINCO de Ciencia, Tecnología Alimentarias. 2a ed. Curitiba. pp.11-15.
8. BUXADE, C. 2006. Ganado Bovino. Sistema de Explotación y Técnicas de Producción. 3a ed. Madrid, España. Edit. Mundi. Prensa, pp. 77- 81.
9. FAO. Cooperacion Española. 2010. Alternativas Nutricionales para la época seca.

10. GAITAN, E. 2008. Bloques multinutricionales con antihelmíntico en la alimentación de bovinos. Venezuela. pp 6-10.
11. <http://pecuarias.galeon.com>. 2010
12. LLUMIQUINGA, M. 2007. Levante de Vaquillas Mestizas Alimentadas con Alfalfa más Heno. Tesis de Grado. Escuela de Ing. Zootécnica, ESPOCH Riobamba, Ecuador. pp 38, 48.
13. ROSERO, M. 2008. Engorde de Toretos cruzados en Sistemas de Semiestabulado Mediante pasto (*Brachiaria brizantha*) con Saccharina y Concentrado en la Región Húmedo Tropical del Cantón Mora. Tesis de Grado. Escuela de Ing. Zootécnica, ESPOCH Riobamba, Ecuador. pp 30, 36.
14. UNDERWOOD, N. 1999. Pruebas Calorimétricas para Índices de Factores Nutricionales en Ganado Lechero. U-Fl., USA. Extracto Ponencias. pp 12-68.