

FABRICACION ARTESANAL Y SEMI-INDUSTRIAL DE BLOQUES NUTRICIONALES

Carlos Tobía R¹ y Emilio Vargas G.²

ABSTRAC

Farm and semi-industrial production of nutritional blocks. Due to the great interest among beef producers for improving productivity and reproductive performance, as well as facing the problems of feeding their livestock during the critical periods. The present work describes a simple way to produce nutritional blocks in farm and semi-industrial form. The blocks are described according to the objective of the producer, the profit of this supplementation type, as well as the feedstuffs and procedures in the production of the blocks. Several formulations of possible nutritional blocks are presented, varying the type and the proportion of feedstuffs.

1 Decanato de Ciencias Veterinarias. Universidad Centroccidental " Lisandro Alvarado", Barquisimeto. Edo. Lara. Venezuela

2 Universidad de Costa Rica. Escuela de Zootecnia. Centro de Investigación en Nutrición, Animal, San José, Costa Rica. C.A.

INTRODUCCION

En épocas de sequía, los recursos forrajeros disminuyen tanto en cantidad como en calidad, por lo que en este período, es cuando se necesita y justifica el uso de alimentos (suplementos) que suministren los nutrientes que le hagan falta al animal. Diversos tipos de suplementos son empleados en la alimentación de los rumiantes, los mas utilizados son los henos, silajes, excretas animales, sales minerales, alimentos balanceados comerciales (concentrados) y alimentos balanceados elaborados en las explotaciones agropecuarias.

En los últimos años las explotaciones de bovinos de carne han venido suplementando sus rebaños con bloques nutricionales (BN) en épocas de sequía, obteniéndose resultados alentadores que justifican el uso de esta tecnología (Araque, 1994; Vargas y Rivera, 1994; Botero y Hernández, 1996).

Los BN por el olor y sabor de la melaza son bien aceptados por los rumiantes, estos atributos inducen al animal a lamer los bloques, por lo tanto, los ingredientes están disponibles para los microorganismos ruminales y para el animal en forma continua (Preston y Leng, 1989). Este suplemento mejora el ecosistema ruminal, provocando una mejor utilización de las pasturas maduras y de los recursos fibrosos de cosechas por los rumiantes (Sansoucy, 1987).

Es factible bajo nuestras condiciones tropicales elaborar BN, debido a que se dispone de la mayoría de las materias primas utilizadas en la en la fabricación de este versátil suplemento.

El objetivo de suplementar a los rumiantes con BN es el de aumentar sus niveles de producción y reproducción a bajos costos. Utilizando para su fabricación tecnologías viables y factibles en el campo.

Definición

El BN es un suplemento para rumiantes en forma sólida y compacta, que facilita el suministro de nutrientes, energía y sustancias terapéuticas;

con un consumo regulado. Además, por sus características físicas, facilita su almacenamiento, transporte, distribución y suministro a los animales (ICA, 1990). Este alimento es elaborado y solidificado en forma artesanal y agroindustrial, mediante la mezcla de diversos ingredientes sólidos y líquidos (Botero yHernández, 1996).

Tipos de bloques nutricionales

Los BN se pueden clasificar según los componentes y el uso específico en bloques minerales, terapéuticos, de entretenimiento y nutricionales (Herrera et al., 1995).

-Bloques minerales

Los bloques minerales proporcionan al animal los minerales necesarios para sus necesidades diarias y son elaborados a base de aglomerantes (10 a 12%), melaza en pequeñas cantidades, sal y minerales (macros y micros), especialmente fósforo, calcio, sodio, cloro, hierro, zinc, manganeso, cobre, cobalto, yodo y selenio.

-Bloques terapéuticos

Los bloques terapéuticos son BN que contienen drogas o fármacos, antibióticos, desparasitantes, estimulantes del crecimiento, probióticos, entre otros, que van a ser suministrados al animal en forma lenta y mantenida, en el cual se usa el bloque como vehículo de administración oral. En este tipo de bloque la resistencia juega un papel fundamental, ya que la dosificación del medicamento va a ser administrado al animal, de acuerdo al consumo diario del bloque por parte del mismo.

-Bloques de entretenimiento

Los bloques de entretenimiento tienen niveles altos de aglomerantes entre (10 y 15%), sal, minerales, melaza, proteínas y fibra de soporte. Estos bloques deben tener resistencia mayores a los BN, para provocar períodos de entretenimiento (lamido) prolongados, con un mínimo consumo de bloque. Son usados para mantener distraídos a los animales durante el ordeño.

-Bloques nutricionales (BN)

Los bloques nutricionales son usados para la suplementación y/o complementación de la dieta base, son elaborados con subproductos de origen vegetal y animal, aglomerantes, melaza, sal, minerales, fibra de sósén y urea. El propósito de los BN es mejorar la digestibilidad, el consumo de la fibra (dieta base), el ambiente ruminal y hacer más eficiente el proceso productivo.

Materias primas utilizadas para su elaboración

Los BN pueden ser fabricados con una gran variedad de componentes. Para reducir los costos de producción, en su elaboración artesanal y semi-industrial, se recomienda el uso de alimentos que se produzcan y estén disponibles en la zona de influencia de la unidad de producción. A continuación se describen brevemente los nutrientes principales que aportan cada una de las materias primas que se usan con mayor éxito. El Cuadro 1 presenta la composición de algunas materias primas que pueden ser utilizadas en la fabricación de BN.

Fuentes de energía:

Los elementos líquidos del BN aportan principalmente energía y minerales tales como melaza de caña, vinaza y cachaza de trapiche.

La proporción de melaza de caña en el bloque depende de su precio. El costo está influenciado por la industria de producción de alcoholes, la cual afecta su oferta directamente. La melaza de caña es un componente energético y es saborizante del bloque. Se puede utilizar entre 25 y 60% y debe tener de 79 a 85 grados Brix.

La Vinaza es el residuo de la fabricación de alcohol etílico utilizado en la elaboración de licores. Es el equivalente a una melaza empobrecida, no se comercializa actualmente y se comporta como un contaminante de las aguas y suelos donde se vierte (Botero y Hernández, 1996). Su costo es muy bajo comparado con la melaza. No se recomienda utilizarla como único ingrediente líquido debido a sus bajos niveles de energía. Cuando se utilice, debe mezclarse con melaza o con otra fuente energética.

Cuadro 1.

Composición de algunas materias primas,
utilizadas en la formulación de los bloques nutricionales

Materia Prima	Nutrimentos (Base Seca)							
	Materia seca (%)	Proteína cruda (%)	Energía digestible (Kcal/kg)	Grasa cruda (%)	Fibra neutro (%)	Cálcio (%)	Fósforo (%)	
Melaza	76,3	5,5	3170	0,0	0,0	0,75	0,10	
Urea	98,0	280,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Semolina de arroz	91,2	13,7	3700	16,9	24,6	0,1	1,6	
Cal viva (Ca OH)	97,0	0,0	0,0	0,0	0,0	71,0	0,0	
Aceite ácido, palma	99,0	0,0	8000,0	98,0	0,0	0,0	0,0	
Salvado de trigo	87,0	18,6	3200	5,1	54,0	0,12	1,3	
Cascarilla de soya	89,5	15,1	3400	2,9	67,0	0,62	0,14	
Olote de maíz	82,0	3,2	2200	0,7	89,0	0,12	0,04	
Bagazo de caña	91,0	1,6	21000	0,8	—	0,9	0,3	
Pollinaza	85,0	23,5	2700	4,8	36,0	3,7	1,8	

Fuente: National Research Council (1982) y Vargas, E. (1984)

La cachaza de trapiche la conforman la espuma e impurezas producidas y retiradas durante la cocción artesanal del jugo de caña.

Estas fuentes líquidas dan gustocidad al BN y aportan energía en forma de azúcares de alta y rápida fermentación. Proporcionan además esqueletos carbonados, que serán utilizados por los microorganismos ruminales para la síntesis de proteína microbiana.

Otras fuentes de energía son las grasas que proporcionan altos niveles de energía tales como el aceite ácido de palma. Para garantizar el consumo, deben estabilizarse con antioxidantes y mezclarse con las fuentes de azúcares antes mencionados (Botero y Hernández, 1996).

Si el precio lo permite, se pueden utilizar otras fuentes energéticas en la elaboración de los BN. La harina de yuca, maíz, sorgo y semolina de arroz, son recomendables para la sustitución parcial de la melaza (Birbe et. al., 1994).

Fuentes de nitrógeno no protéico:

La urea agrícola es la principal fuente de nitrógeno no protéico empleada en la alimentación de rumiantes en el trópico. La urea sola o disuelta en agua y consumida en altas cantidades causa toxicidad. Para eliminar los riesgos de intoxicación de los animales que la consumen, se puede ofrecer durante todo el día y en forma sólida a través de los BN.

Hay otras fuentes de nitrógeno protéico tales como las camas de pollos de engorde (pollinaza) y las camas (a piso) o fosas de deyección (jaulas) de las gallinas de postura (gallinaza). Con la restricción de que no pueden usarse conjuntamente con la urea, ya que estas fuentes son ricas en ureasa (enzima que convierte la urea en amoníaco), lo cual hace que la urea adicionada a los BN se pierda por volatilización (Botero y Hernández, 1996).

Fuentes de minerales:

En el mercado existen mezclas balanceadas con minerales que se pueden agregar entre 5 y 15% al bloque; tomando en cuenta las deficiencias minerales presentes en la zona donde se van a suministrar, los requerimientos

del animal y el consumo del BN (Birbe et al., 1994). Las sales mineralizadas, además de aportar elementos minerales, dan palatabilidad y actúan como preservante del bloque (Botero y Hernández., 1996). De no incluir la sal (NaCl) y/o minerales en la formulación de los bloques, estos deben suministrarse a libre consumo.

Fuentes de elementos aglutinantes:

Los BN 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 600 g/animal/día (Birbe et al., 1994).

Los aglutinantes son ingredientes que solidifican y endurecen los BN. 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.

Es importante que los BN adquieran una consistencia apropiada para favorecer el consumo restringido ante el lamido de los animales y que conserven su forma durante el consumo, es decir que no se desintegren, se desarmen o desmoronen (Botero y Hernández 1996).

Fuentes de fibra:

Los componentes fibrosos contienen cantidades variables de energía, proteína, minerales y vitaminas, sin embargo, su función principal en el BN es el de absorber la humedad de las fuentes de energía líquidas empleadas en su composición, además de darle firmeza y amarre. Como fuentes de fibras cortas se encuentran el salvado o afrecho de trigo y maíz, la tusa o olote de maíz picada, las cascarillas de girasol, maní, café, cacao y la pulpa de cítrico deshidratada. La inclusión en los BN de fuentes de fibra que contengan proteína sobrepasante (que no se fermenten en el rumen),

tales como las tortas de oleaginosas y la pulidura de arroz o semolina, incrementan sensiblemente la producción de los animales suplementados con éstas (Botero y Hernández, 1996).

Como fuentes de fibras largas utilizables se encuentran el bagazo de caña, el heno picado de múltiples plantas forrajeras, el pinzote o vástago y las cáscaras de banano, plátano, coco, palmito y palma africana picadas y secas. Estas fuentes aseguran el amarre del BN, por lo tanto deben ser usadas entre 3 y 5% de la fórmula total. La única fuente de fibra que no se debe usar, puesto que no absorbe humedad, es la cascarilla de arroz (Botero y Hernandez, 1996).

Fuente de proteína:

De acuerdo a la disponibilidad, facilidad y costos, se pueden adicionar a los BN fuentes de proteína verdadera que proporcionan aminoácidos y péptidos, algunas de las cuales son sobrepasantes, degradándose en el intestino delgado, lo cual contribuye al equilibrio nutricional del rumiante. Existen muchos subproductos que son utilizados como fuente de proteína en los BN; tales como semillas enteras de oleaginosas (algodón y soya), harinas de oleaginosas (algodón, maní y soya), harinas de hojas y frutos de leguminosas (madero negro, leucaena, y otros), proteínas de origen animal (harina de carne y hueso, pescado y sangre).

Agua

La cantidad de agua por agregar varía entre 2 y 20 %, dependiendo del tipo de ingredientes, grado de finura en el molido, proporciones (cantidades en la fórmula del bloque) y grados brix de la melaza. A mayor finura y proporción de los componentes harinosos o cuando la melaza presenta alta concentración de grados Brix, se agrega más agua a la fórmula para poder mezclar, compactar, moldear más cómodamente y lograr una resistencia adecuada del BN.

Muchos autores no consideran la adición de agua en la formulación, por lo que es opcional en cada tipo de fórmula (Birbe et al., 1994). También se justifica su uso para diluir la urea, antes de incorporarla como ingre-

diente del BN. Este manejo asegura evitar posibles intoxicaciones, debidas a la manipulación inadecuada de la urea, en el proceso de elaboración de los BN.

Otros ingredientes

Otros componentes opcionales como desparasitantes, antibióticos, estimulantes del crecimiento, probióticos, entre otros. Su uso no ha sido suficientemente evaluado en nuestros países (Herrera et al., 1995).

Formulación del bloque nutricional

La formulación del bloque nutricional es importante pues permite combinar las materias primas disponibles, en una proporción tal que suplan en conjunto los nutrimentos que se desea suplir al animal. Asimismo, permite saber con la debida antelación, cuales materias primas se deben de adquirir, así como la cantidad de cada una de ellas. Para la formulación de los bloques se debe tomar en cuenta:

- Tipo de animal a suplementar
- Etapa de vida
- Requerimientos
- Número de animales
- Valor nutritivo de las materias primas seleccionadas
- Consumo estimado por tiempo de suplementación
- Zona donde se van a suministrar los bloques
- Capacidad de almacenamiento
- Época de suministro y duración de la suplementación

En la formulación de los BN son muchos los ingredientes que pueden entrar a formar parte en su composición, dependiendo su inclusión en: disponibilidad de la materia prima, su valor nutricional, precio, facilidades para su utilización y su influencia sobre la calidad del bloque. El Cuadro 2

presenta la formulación de algunos bloques nutricionales utilizados en la suplementación de los bovinos de carne y pequeños rumiantes.

Fabricación

La elaboración de BN puede ser de tipo artesanal o semindustrial, lo cual está influenciado por el equipo que se utilice y esto a su vez afecta la secuencia de incorporación de ingredientes a la mezcla.

Fabricación Artesanal

La elaboración artesanal se caracteriza por ser simple, no requiere el uso de maquinaria y tiene una capacidad de producción limitada, la cual se aproxima a los 500 kg de mezcla al día. Los ingredientes, previamente pesados o medidos son incorporados al recipiente de mezclado (canoa o piso de cemento) en el siguiente orden secuencial: melaza, urea previamente diluida en agua en partes iguales (con 12 horas de anticipación), sales minerales, cal y finalmente las fuentes de fibra, hasta lograr la textura deseada, cada vez que se agregue un ingrediente, debe mezclarse bien con los ingredientes anteriormente introducidos.

La textura apropiada se logra cuando al tomar una muestra de la mezcla sobre la palma de la mano, cerrando luego fuertemente el puño, no debe salir líquido entre los dedos y al abrir la mano queda formada una masa que no se expande. Si sale líquido entre los dedos es necesario homogenizar la mezcla o agregar más fibra. Si la masa se expande es necesario homogenizar la mezcla o agregar más líquidos energéticos (Botero y Hernández, 1996).

Una vez que la mezcla quede bien homogenizada, la masa es vertida en los baldes o recipientes de plástico, cubos o recipientes metálicos de boca más ancha que el fondo (que han sido previamente lubricados con aceite vegetal, mineral o cubiertos con papel periódico cuyos extremos sobrantes se doblan sobre los bordes del recipiente), es compactada, apisonándola por capas delgadas (3 a 4 capas de acuerdo al tamaño del bloque) con un pisón que puede ser de metal o madera. El apisonado o prensado de-

Cuadro 2.

Algunas formulaciones de bloques nutricionales para rumiantes

Ingrediente (%)	Tipo de bloque					
	A	B	C	D	E	F
Melaza	50	25	50	32	50	35
Urea	10	10	10	10	5	10
Sal mineralizada *	5	5	5	15	5	10
Salvado de trigo	25	25	10	30	23	30
Cal viva	10	10	5	10	5	10
Aceite ácido, palma	—	25	—	—	5	—
Semolina de arroz	—	—	20	—	—	—
Heno	—	—	—	3	—	5
Harina de pescado	—	—	—	—	2	—
Total	100	100	100	100	100	100

* Sal mineral comercial que contiene: calcio, 15 %; fósforo, 9 %; magnesio 2,7 %; sal, 40 %; zinc, 4000 mg/kg; manganeso, 1000 mg/kg; cobre, 600 mg/kg; iodo, 100 mg/kg; selenio, 35 mg/kg y cobalto, 10 mg/kg.

ben ser fuertes pero no excesivos, puesto que la consistencia es importante para regular el consumo y no para estimularlo o impedirlo. Después de 12 horas aproximadamente el bloque húmedo, es extraído del molde con cuidado en el sitio definitivo de secado (sobre estibas de madera). El proceso de secado puede durar entre 4-7 días, dependiendo de la humedad ambiental. El sitio de secado debe ser techado, bien ventilado y evitar que los rayos solares incidan directamente sobre los bloques. Los BN una vez secos deben almacenarse fuera del alcance de los niños, insectos, roedores y otros animales domésticos y silvestres. Se debe evitar su contaminación con agroquímicos y combustibles.

No es recomendable elaborar BN de gran peso, ya que se dificulta su manipulación, el traslado a los potreros y su colocación en saleros y comederos. Se recomienda que cada bloque pese entre 10 y 15 Kg.

Fabricación Semi-industrial

La fabricación semi-industrial se diferencia de la técnica artesanal, porque utiliza una mezcladora de concreto u otro tipo de mezcladora mecánica para preparar la mezcla. Este tipo de fabricación aumenta la eficiencia del proceso de mezclado, tanto en calidad de mezclado como en la cantidad de bloques que se pueden producir por día (de 1000 a 2000 kg.)

Las fase de llenado de los moldes, compactación de los bloques y el secado de la mezcla, se continua realizando de la misma forma que en el proceso de fabricación artesanal.

La incorporación de los componentes a la mezcladora se realiza en el siguiente orden: primero se mezclan todos los componentes sólidos (afrecho de trigo, sales minerales y la cal), luego se adiciona la mezcla líquida (formada por la melaza y la solución urea-agua en partes iguales) Ortiz y Baumeister (1994). Luego se mezclan todos los componentes durante 15 minutos; cinco minutos los componentes sólidos y 10 los componentes sólidos con la mezcla líquida. Posteriormente se continua con el proceso de llenado de los moldes, tal como se indicó anteriormente.

CONCLUSIONES

El bloque nutricional constituye una alternativa viable para el aprovechamiento de los recursos fibrosos de baja calidad.

Este suplemento representa una alternativa de alimentación para los productores que se ocupan de la cría de los bovinos y pequeños rumiantes, debido a que éstos se pueden elaborar cuando las materias primas utilizadas en su preparación tengan en el mercado un precio bajo, ya que este suplemento si es almacenado correctamente, tiene la propiedad de poder conservarse por períodos razonables de tiempo, sin que sufra alteraciones de tipo nutricional, ni contaminación por microorganismos (hongos y bacterias).

La justificación de su uso en épocas críticas de sequía, ha sido ampliamente demostrada por varios investigadores (Preston y Leng, 1989; Araque, 1994; Araujo et al., 1994; Vargas y Riviera, 1994; Botero y Hernández, 1996; Araque y Cortes, 1998), ya que si los animales logran mantener sus pesos en este período crítico, en las épocas donde la abundancia y calidad del recurso forrajero son óptimas, los animales tendrán toda su capacidad para alcanzar los índices productivos exigidos por el productor; acortándose de esta manera la etapa de ceba y los intervalos de partos de los animales y acelerándose la rotación de capital en las unidades de explotación.

RESUMEN

Debido al gran interés que existe entre los productores de ganado de carne, de mejorar la eficiencia productiva y reproductiva de sus hatos, así como el de contar con mecanismos de enfrentar los problemas de alimentación del ganado durante las épocas críticas, en este trabajo, se describe en forma resumida y sencilla la fabricación artesanal y semi-industrial de los bloques nutricionales. Además se define los tipos de bloques por producir, según el objetivo del productor, los beneficios de este tipo de suplementación, así como las materias primas y procedimientos en la fabricación de los bloques. Se presenta una serie de formulaciones de posibles bloques nutricionales, variando el tipo y la proporción de materias primas.

BIBLIOGRAFÍA

- ARAQUE, C. 1994. Resultados de investigación sobre bloques multinutricionales en bovinos Bloques, Multinutricionales. 1era Conferencia Internacional. Guanare, Venezuela,
- _____ y CORTES, R. 1998. Evaluación de diferentes niveles de urea en bloques multinutricionales sobre el consumo de los bloques y ganancia de peso en mautes. Revista Facultad de Agronomía (LUZ), 15:180-187.
- ARAUJO, O.; ROMERO, M. ; PIRELA, G. 1994. Alimentación estratégica de mautes con bloques multinutricionales en bosque seco tropical . Bloques Multinutricionales. 1era Conferencia Internacional. Guanare, Venezuela.
- BIRBE, B.; HERRERA P.; MATA, M. 1994. Consideraciones en la elaboración de bloques multinutricionales. Perspectivas de la ganadería doble propósito. 2do Curso Internacional. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Maracay, Venezuela.
- BOTERO, R.; HERNANDEZ, G. 1996. Avances en la elaboración y uso de bloques multinutricionales Seminario. "Experiencias sobre sistemas sostenibles de producción agropecuaria y forestal en el trópico". Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Regional de San Carlos. Costa Rica.
- HERRERA, P.; BIRBE, B.; MARTINEZ, N. 1995. Suplementación estratégica con bloques multinutricionales. XI Cursillo sobre Bovinos de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela.
- INSTITUTO DE CIENCIAS ANIMAL. 1990. Bloques nutricionales para la alimentación animal. Tecnología para la ganadería vacuna (EDICA). La Habana, Cuba.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1982. United States- Canadian tables of feed composition. 3ra. Ed. Washington, D.C. National Academy Press.
- ORTIZ, P.; BAUMEISTER, A. 1994. Consideraciones en la preparación y uso de los bloques multinutricionales. Bloques Multinutricionales. 1era Conferencia Internacional. Guanare, Venezuela.

- PRESTON, T.; LENG, D. 1989. Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. Consultoría para el desarrollo integrado en el trópico (CONDRIT). Cali, Colombia. PP 249-253.
- SANSOUCY, R. 1987. Los bloques de melaza-urea como suplemento multi-nutriente para rumiantes. Taller internacional de la Fundación Internacional para la Ciencia sobre la melaza como recurso alimenticio para la producción animal. Universidad de Camaguey, Cuba.
- VARGAS, E. 1984. Tabla de composición de alimentos para animales de Costa Rica. 1 de. San Jose, Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 90 p.
- VARGAS, J.; RIVERA, J. 1994. Efecto de la suplementación con bloques multi-nutricionales sobre el comportamiento productivo y reproductivo en ovejas de pelo africanas. Bloques Multinutricionales. Iera Conferencia Internacional. Guanare, Venezuela.