

COMUNICACIÓN

ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES Y EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA

Manuel Rios A.¹, Felipe San Martín H.² y Fernando Carcelén C.²

Abstract

Nutritional blocks containing 10% urea, 10% calcium phosphate, 7.5% calcium oxide, 2.5% calcium sulfate, 10% bran, and 10% cotton paste, were modified by addition of the following ingredients: Formula 1 - 25 % bentonite, 15% molasses and 10% salt; Formula 2 - 40% sodium bentonite and 10% salt; Formula 3 - 30% sodium bentonite and 20% salt; and Formula 4 - 50% salt. The resistance of each of the four blocks was measured. Formulas 1, 2 and 3 averaged an acceptable 86.5 kg/cm² (P<0.01), while Formula 4 was unacceptable at (19.1 kg/cm²).

Key words: Nutritional block, resistance.

Palabras Clave: Bloque nutricional, resistencia.

En la actividad ganadera, constantemente estamos recurriendo al uso de suplementación alimenticia de diferentes tipos para diferentes especies de animales, estados fisiológicos, niveles productivos y estados de salud. La suplementación tiene como objetivo cubrir parte de los requerimientos que no cubre la dieta base a través del uso de un alimento o conjunto de alimentos que denominamos suplementos, para corregir fallas en la producción.

El bloque nutricional es un material alimenticio sólido, que provee constante y lentamente nutrientes al animal. Pueden ser elaborados con una tecnología económica artesanal o semiartesanal con varios subproductos locales que se pueden adaptar a las condiciones variables en que operan los productores.

Diversos autores señalan a la dureza o resistencia (kg/cm²) del bloque como el factor principal para el consumo mediante lamidas o mordidas, permitiendo ingerir cantidades apropiadas. Bloques muy duros o muy blandos determinan que el animal no reciba la suplementación nutricional adecuada. Por otro lado la dureza da calidad al bloque permitiendo el transporte y el almacenamiento. (Sansoucy 1986; Birbe *et al.*, 1994a).

La dureza o resistencia del bloque nutricional (aspecto físico) depende básicamente del tipo y cantidad de materia prima, tipo y cantidad de aglomerante (cal, bentonita sódica, cemento, melaza, etc.), tiempo de secado y de la energía de compactación aplicada sobre la masa (kg/cm²). (Sansoucy, 1987; Birbe *et al.*; 1994b). A medida que se aumenta la energía de compactación sobre el bloque aumenta la resistencia.

La tecnología de fabricación de los bloques nutricionales ha sido estudiada por distintos investigadores. Sin embargo algunos factores físicos como la dureza que pudiera

¹ Práctica privada

² Laboratorio de Nutrición - FMV - UNMSM. E.mail: d170032@unmsm.edu.pe

influenciar en el aprovechamiento de los bloques no han sido evaluados. Esta comunicación informa sobre un estudio de resistencia o dureza de bloques al final del secado. Se

trabajó con cuatro fórmulas (Cuadro 1) donde se modificó los niveles de sal, bentonita y melaza, horas de secado y tipo de secado (estufa y medio ambiente).

Cuadro 1. Composición (%) de los bloques nutricionales.

Ingredientes	Bloque nutricional			
	Melaza	Bentonita 40	Bentonita 30	Sal 50
Sales minerales	10.0	10.0	20.0	50.0
Urea	10.0	10.0	10.0	10.0
Fosfato de Calcio	10.0	10.0	10.0	10.0
Oxido de Calcio	7.5	7.5	7.5	7.5
Sulfato de Calcio	2.5	2.5	2.5	2.5
Bentonita sódica	25.0	40.0	30.0	----
Afrecho	10.0	10.0	10.0	10.0
Pasta de algodón	10.0	10.0	10.0	10.0
Melaza	15.0	----	----	----
Total	100%	100%	100%	100%
Energía de compactación aplicada al bloque (kg/cm ²)	5.15	5.15	5.15	6.43

La elaboración de los bloques nutricionales y posterior evaluación se realizaron en el Laboratorio de Bioquímica, Nutrición y Alimentación Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria, durante los meses de verano.

Los equipos empleados fueron: espátula, bateas de plástico, tarimas de madera, balanza de precisión, estufa y prensa compactadora. Para su elaboración se pesaron los ingredientes según el porcentaje señalado en cada fórmula, se mezcló completamente la masa y luego fue introducida en el molde para ser compactado.

Se elaboraron 64 bloques nutricionales, 32 fueron secados en estufa a 60°C y 32 fueron secados a medio ambiente a 26°C promedio, correspondiendo a dos bloques de cada fórmula por cada tiempo de secado (48, 72, 96, 120 h). Otro grupo de 64 bloques con 4 repeticiones para cada fórmula y para cada tiempo de secado (1, 2, 3, 4 sem.), se secó al

medio ambiente. Cumplido el tiempo de secado se registró la resistencia a la penetración kg/cm², la cual fue medida mediante un penetrómetro de bolsillo tomando como base las normas de evaluación usadas en física de suelos y resistencia de materiales (Birbe *et al.*, 1994a; Birbe *et al.*, 1994b; Ortiz y Baumeister, 1994).

Los resultados de resistencia a la penetración fueron evaluados por ANDEVA y los promedios de las variables independientes (bloque nutricional y tiempo) se analizaron mediante la prueba de Duncan ($P < 0.05$). Estos análisis fueron realizados con el software SAS (Statistical Analysis System).

En el Cuadro 2 se aprecia que en las fórmulas bentonita 40 y bentonita 30, la resistencia aumenta conforme pasan las horas de secado. En las otras fórmulas la resistencia es menor debido a su composición, lo que coincide con Arts *et al.*, 1990.

Cuadro 2. Resistencia a la penetración (kg/cm^2) de bloques nutricionales secados a estufa (60°) y a medio ambiente (26°C).

Horas de secado	Melaza	Bloques nutricionales			Promedio
		Bentonita 40	Bentonita 30	Sal 50	
Estufa					
48	20.9	32.4	31.3	16.9	25.4 ^{d**}
72	27.7	32.4	48.4	15.0	30.9 ^c
96	27.7	78.3	48.4	15.0	42.4 ^b
120	66.4	93.1	54.7	14.8	57.3 ^a
Promedio	35.7 ^{c*}	59.1 ^a	45.7 ^b	15.4 ^d	39.0
Medio Ambiente					
48	20.9	18.9	27.7	15.0	20.6 ^{**}
72	23.0	17.9	25.3	10.8	19.3 ^d
96	27.7	66.4	66.4	15.0	43.9 ^b
120	42.1	66.4	78.3	18.9	51.4 ^a
Promedio	28.4 ^{c*}	42.4 ^b	49.4 ^a	14.9 ^d	33.8

* Letras diferentes en fila señalan diferencias estadísticas significativas a la prueba de Duncan ($P < 0.05$).

** Letras diferentes en columnas señalan diferencias estadísticas significativas a la prueba de Duncan ($P < 0.05$).

Después de cuatro horas de secado al medio ambiente (Cuadro 3) las fórmulas bentonita 40, bentonita 30 y melaza presentaron una resistencia adecuada con promedio de 86.5 kg/cm^2 ($P < 0.01$) superior a lo obtenido con los bloques nutricionales de la fórmula sal 50 (19.1 kg/cm^2) concluyéndose que el uso de 30 - 40% de bentonita sódica y 15% de melaza permite obtener

bloques de excelente calidad después de la segunda semana de secado, mientras que bloques con altos porcentajes de sales minerales (50%) o urea necesitan mayor proporción de aglomerante (25 - 40%). Además la energía de compactación óptima es 5 kg/cm^2 o más siempre y cuando la fórmula tenga porcentaje adecuado de aglomerante.

Cuadro 3. Resistencia a la penetración (kg/cm^2) de los bloques nutricionales secados al medio ambiente a 26°C .

Semanas de secado	Bloques nutricionales				Promedio
	Melaza	Bentonita 40	Bentonita 30	Sal 50	
1	54.7	66.4	78.2	18.4	54.5 ^{**}
2	72.4	93.1	93.1	16.4	68.8 ^b
3	89.4	93.1	99.3	18.4	75.0 ^a
4	99.3	99.3	99.3	23.0	80.2 ^a
Promedio	79.0 ^{b*}	88.0 ^a	92.4 ^a	19.1 ^c	69.6

* Letras diferentes en fila señalan diferencias estadísticas significativas a la prueba de Duncan ($P < 0.05$).

** Letras diferentes en columnas señalan diferencias estadísticas significativas a la prueba de Duncan ($P < 0.05$).

Literatura Citada

1. **Aarts G, D. Sansoucy y G. Levieux. 1990.** Guideline for the manufacture service. Animal production and Health. División FAD consultant. Rome - Italy 19p.
2. **Birbe B, P. Herrera y D. Mata. 1994a.** Bloques Nutricionales: una alternativa en ganadería de doble propósito. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez - Universidad Nacional Rómulo Gallegos. 33p.
3. **Birbe B, E. Chacón, L. Tayhardat, J. Garmendis y D. Mata. 1994b.** Aspectos físicos de importancia en la fabricación y utilización de bloques multinutricionales. Folleto de bloques Multinutricionales. In: Cardozo FA, Birbe B, eds. UNELLES. p.:1 -14.
4. **Ortiz P.R. y A.A. Baumeister. 1994.** Consideraciones en la preparación y uso de los bloques nutricionales. Folleto del curso sobre Bloques Multinutricionales. In: Cardozo FA, Birbe B, eds. UNELLES. p.:85 - 90.
5. **Sansoucy R. 1986.** The Sahel Manufacture of Melasses - urea blocks. World Animal Review. 57. p.:40 - 48.
6. **Sansoucy R. 1987.** Los bloques melaza - Urea como Suplemento Multinutriente para rumiantes. Taller Internacional de la Fundación Internacional para la ciencia sobre la Melaza, como recurso alimenticio para la producción animal. Universidad de Camagüey. Cuba. 13 - 18 julio. p.:16.