

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

**Efecto de la sustitución de concentrado por
bloques multinutricionales sobre el
crecimiento de vaquillas de razas lecheras en
Zamorano**

Proyecto Especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el
Grado Académico de Licenciatura.

Presentado por

Francisco Xavier Malo Boza
Carlos Enrique Ac Ical

Honduras
Diciembre, 2005

Los autores conceden a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Francisco Xavier Malo Boza

Carlos Enrique Ac Ical

Honduras
Octubre, 2005

**Efecto de la sustitución de concentrado por bloques
multinutricionales sobre el crecimiento de vaquillas de razas
lecheras en Zamorano**

Presentado por

Francisco Xavier Malo Boza
Carlos Enrique Ac Ical

Aprobada:

Miguel Vélez, Ph.D.
Asesor Principal

Abelino Pitty, Ph.D.
Director interino Carrera de
Ciencia y Producción
Agropecuaria

Isidro Matamoros, Ph.D.
Asesor

George Pilz, Ph.D.
Decano Académico

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Coordinador Área Temática
Zootecnia

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA F.X.M.B.

A Dios, a mis padres y hermanos por su guía y constante apoyo que me ha permitido crecer y poder culminar un paso tan importante en mi vida.

DEDICATORIA C.E.A.I.

A Dios, por demostrarme fidelidad y ser una luz de guía en mi camino.

A mis padres: Carlos Ac Ical y Sofía Esperanza Ical Xo, por la oportunidad brindada, el sacrificio hecho y el apoyo incondicional que me brindaron durante estos 4 años y durante toda mi vida.

A mis hermanas y cuñados, al apoyarme en mi toma de decisiones.

A la familia Díaz Buezo, por el apoyo brindado y ser un gran ejemplo de humildad hacia el prójimo.

AGRADECIMIENTOS F.X.M.B.

A mis padres José Francisco Malo y María Dolores Boza por su cariño, enseñanzas, apoyo y confianza en mí.

A mis hermanos, José Ignacio e Irma Sofía, quienes han sido un soporte en mi vida.

A mis abuelitos por su cariño, apoyo y ejemplo.

A mis amigos, Gustavo Lascano, Gonzalo Salvador, Fausto Villacís, Javier Botto, René Ávila, Luís Mejía, Daniel Gonzáles, Carlos Montiel, Héctor Marín, Germán Rodríguez y Miguel Castillo por su amistad y momentos inolvidables vividos juntos.

A Carlos Ac por su importante participación y aporte en la elaboración de este documento.

Al Dr. Miguel Vélez, por su asesoría, dedicación y disciplina brindada.

Al Dr. Isidro Matamoros por su asesoría y dedicación.

AGRADECIMIENTOS C.E.A.I.

A Dios, por darme salud, fortalecer mis principios e inducir la humildad en mí.

A mis padres, por haber confiado en mí y financiar parte de mis estudios.

A mis asesores, por la paciencia y el tiempo invertido en la ejecución de este trabajo como la mejora de mis conocimientos para obtener resultados exitosos y confiables.

A mis amigos: Allan Arévalo y Moisés Castellanos, por demostrar compañerismo y apoyo de hermandad en los momentos de lucha en Zamorano que me permitió seguir adelante

A compañeros, que de una y otra forma compartimos experiencias que fueron el pilar para alcanzar las metas durante mi vida zamorano.

A amigos de otras universidades que me brindaron su amistad y tiempo para compartir parte de su vida y momentos inolvidables.

Al personal docente y trabajadores de Zamorano que de una manera brindaron paciencia y enseñanza dentro y fuera de aula de clase.

A Zamorano, por inculcar en mí liderazgo y conocimientos importantes para apoyo de comunidades y empresarios en vías de producción y protección de los recursos.

Stefany (potra) por darme su cariño y amor en mi estancia en Zamorano.

RESUMEN

Malo B. F. y Ac I. C. 2005. Efecto de la sustitución del concentrado por bloques multinutricionales sobre el crecimiento de vaquillas de razas lecheras en Zamorano. Proyecto especial del programa de Ingenieros Agrónomo. Zamorano, Honduras. 18p.

El manejo eficiente de las vaquillas de reemplazo permite llevar los animales a un peso idóneo para su primer servicio, en un tiempo corto y a un costo bajo. La alimentación basada en forrajes y concentrado, de un proceso técnicamente eficiente pero costoso. Una alternativa para reducir el concentrado es el uso de Bloques Multinutricionales (BMN) que aportan nitrógeno no proteico de manera constante y segura. El objetivo del estudio fue evaluar el uso de BMN con 13% de urea, como sustituto parcial (50%) del concentrado con 19% de proteína cruda en vaquillas. Se usaron 24 vaquillas Holstein, Brown Swiss, Jersey y sus cruces; el grupo testigo recibió 3.2 kg/día de concentrado y el tratamiento 1.6 kg/día de concentrado más BMN *ad libitum*. El estudio se realizó en dos etapas, en la primera durante la época de lluvias (01/09/04 - 15/12/04), ambos grupos estuvieron en pastoreo en una mezcla de guinea (*Panicum maximum*) y estrella (*Cynodon nlemfuensis*); en la época seca (15/12/04 - 15/03/05) se estabularon y fueron alimentadas con ensilaje de maíz, sorgo y heno de pasto Transvala (*Digitaria eriantha*). Se utilizó un diseño completo al azar con medidas repetidas en el tiempo y 12 repeticiones por tratamiento. El consumo promedio del BMN fue de 290 g/animal/día, siendo el consumo mínimo de 90 g/animal/día y el máximo de 833 g. La condición corporal fue mayor ($P<0.05$) en el grupo testigo y superó los rangos recomendados de condición corporal para esta fase de crecimiento. Debido a que existió una diferencia de edad entre tratamientos se hizo una corrección de la ganancia diaria de peso y la altura a la cruz usando la edad como covariable, no encontrándose diferencias entre tratamiento ($P>0.05$) con 0.52 ± 0.3 y 0.51 ± 0.3 g/día, y un aumento de 3.4 y 4.4 cm, respectivamente. En el desempeño reproductivo tampoco hubo diferencias ($P>0.05$), la edad al primer servicio efectivo fue de 16.6 meses para ambos grupos y edad a primer parto 26 meses. El costo de suplementar con BMN fue 54% menor. La sustitución parcial del concentrado por BMN no afectó el desarrollo de los animales, obteniendo un beneficio económico de los costos de suplementación.

Palabra clave: Alimentación, parámetros de crecimiento, parámetros reproductivos.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Páginas de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	vi
Resumen.....	viii
Contenido.....	ix
Índice de cuadros.....	x
Índice de figuras.....	xi
Índice de anexos.....	xii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS	2
2.1 Localización.....	2
2.2 Animales.....	2
2.3 Manejo y alimentación.....	3
2.4 Tratamientos.....	4
2.5 Variables medidas.....	4
2.6 Diseño experimental y análisis estadístico.....	5
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	6
3.1 Consumo de materia seca.....	6
3.2 Consumo de bloque multinutricionales.....	7
3.3 Ganancia diaria de peso.....	8
3.4 Altura a la cruz.....	8
3.5 Condición corporal.....	9
3.6 Desempeño reproductivo.....	10
3.7 Costo de la suplementación.....	10
4. CONCLUSIONES	11
5. RECOMENDACIONES	12
6. BIBLIOGRAFÍA	13
7. ANEXOS	15

INDICE DE CUADROS

Cuadros		Página
1	Precipitación y temperatura durante el periodo de estudio de septiembre 2004 a marzo 2005 en Zamorano	2
2	Edad y peso inicial de los animales evaluados.....	2
3	Composición del Bloque Multinutricional (BMN) utilizado en el ensayo	3
4	Composición química del concentrado, forrajes, ensilaje y heno ofrecidos durante el estudio	4
5	Consumo de materia seca del forraje (silo más heno) por 100 kg de peso vivo.....	6
6	Ganancia diaria de peso durante todo el ensayo.....	8
7	Altura a la cruz durante el periodo de estabulación.....	8
8	Condición corporal durante el periodo de estabulación.....	9
9	Estado reproductivo por grupo al final del ensayo	10
10	Costo total de la suplementación por animal de septiembre 2004 a marzo 2005 en Zamorano	10

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Consumo de bloque multinutricional (BMN) durante los periodo de pastoreo y de estabulación.....	7

INDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1	Curva de ganancia de peso promedio para el grupos alimentado con concentrado y grupo concentrado + BMN.....	15
2	Altura a la cruz (cm) durante el periodo de estabulación	16
3	Condición corporal durante el periodo de estabulación	17
4	Desempeño reproductivo de los animales al final del ensayo	18

1. INTRODUCCIÓN

En un hato lechero, el manejo eficiente de las vaquillas de reemplazo es de suma importancia y uno de los factores más importantes es la alimentación, para llevar al animal al peso idóneo para su primer servicio en un tiempo corto y a un costo bajo (Ruiz 1999). Tradicionalmente, para alimentar las vaquillas se usan dietas basadas en forrajes y concentrados, lo cual hace que el proceso sea técnicamente eficiente pero a su vez costoso por el alto precio del concentrado. Las vaquillas de reemplazo representan entre el 15 y el 20% de los costos totales de la finca y los costos de alimentación el 55% de los costos de crianza (Arias 2003). Una alternativa para reducir el costo del concentrado es sustituirlo por Bloques Multinutricionales (BMN), (Preston y Leng 1990).

El BMN contiene urea que aporta Nitrógeno No Proteico (NNP) y azufre de manera constante y segura a las bacterias celulolíticas, con lo cual se incrementa la masa microbiana y se obtiene una mayor digestibilidad de la materia seca ingerida aumentando a la vez el consumo de forrajes (Becerra e Hinestroza, 1990). En Venezuela el suministro de BMN mejoró la digestibilidad de la materia seca en henos de mala calidad hasta un 20%, incrementando la tasa de la ingesta del animal (Araujo 2004).

El consumo de BMN tiende a ser muy variable por diversos factores, entre ellos: la palatabilidad de los ingredientes, la dureza del bloque y la calidad del alimento ofrecido (Chacco y Obispo 1993).

En ganado de carne en Zamorano el uso de BMN aumentó la Ganancia Diaria de Peso (GDP) de novillos en crecimiento hasta en 29% y generó una rentabilidad marginal de 560% (Bercián 1993). En Venezuela, vaquillas de carne suplementadas con BMN a partir de los 150 kg de peso, alcanzaron la pubertad dos meses más temprano que los que no recibieron suplemento (Araujo 2004); y en vacas suplementados con BMN en forma sistemática se incrementó el porcentaje de preñez, que pasó de 24% en vacas suplementadas con mineral a 54% en vacas suplementadas con BMN (Mancilla 2002).

El objetivo del presente estudio fue evaluar el uso de BMN con 13% de urea como sustituto parcial (50%) del concentrado con 19% de proteína cruda en vaquillas de reemplazo de razas lecheras y su efecto en el crecimiento y desempeño reproductivo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó en la Escuela Agrícola Panamericana, en el Dpto, de Francisco Morazán a 35 km al sur este de Tegucigalpa, a una altura de 800 msnm, una precipitación promedio de 1100 mm al año, aunque durante el año 2004 fue de 658 mm; y una temperatura promedio de 24 °C (Cuadro 1).

Cuadro 1. Precipitación y temperatura durante el periodo de estudio de septiembre 2004 a marzo 2005 en Zamorano, Honduras.

Mes	Precipitación (mm)	Temperatura promedio (°C)
Septiembre	76	24
Octubre	109	23
Noviembre	26	21
Diciembre	4	21
Enero	3	21
Febrero	0	22
Marzo	7	24

2.2 ANIMALES

Se seleccionaron 24 vaquillas (12 por tratamiento) Holstein, Brown Swiss y Jersey, las cuales se separaron en dos grupos, las características de los animales se detallan en el (Cuadro 2).

Cuadro 2. Edad y peso inicial de los animales evaluados.

Tratamiento	Número de animales por tratamiento	Edad promedio en meses	Peso kg
Concentrado	12	16 ± 1.91	283 ± 23.6
Concentrado + Bloque multinutricional	12	13 ± 1.04	244 ± 13.0

2.3 MANEJO Y ALIMENTACIÓN

El estudio se realizó en dos etapas, en la primera durante la época de lluvias (31/08/04 - 15/12/04), ambos grupos estuvieron en pastoreo en dos potreros con un área 1.35 ha/c/u, divididos en 10 gavetas que se rotaron cada dos días. Las dos pasturas tienen proporciones diferentes de Guinea (*Panicum maximum*) y Estrella (*Cynodon nlemfuensis*), para reducir el efecto de la composición botánica los animales rotaron de potrero, cada 28 días. En la época seca (15/12/04 - 15/03/05), las vaquillas se estabularon y fueron alimentadas con ensilaje de maíz y sorgo con 24% y 27% de Materia Seca (MS) respectivamente y heno de pasto Transvala (*Digitaria eriantha*) con 93% de MS; la materia seca del pasto se determinó cada 15 días, secando la muestra en un horno microondas (Vélez *et al.* 2002).

Durante los primeros 21 días se colocó un BMN con 5% de urea para permitir la adaptación de la flora ruminal y evitó así una intoxicación por amonio, posteriormente se ofreció *ad libitum* un BMN con 13% de urea y 88% de MS (Cuadro 3). La composición del concentrado y forrajes se indica en el (Cuadro 4).

Cuadro 3. Composición del Bloque Multinutricional (BMN) utilizado en el ensayo.

Ingredientes	Composición
Melaza, %	30.0
Sal Mineral, %	5.0
Cemento, %	5.0
Cal, %	5.0
Gallinaza, %	22.0
Harina de soya, %	20.0
Urea, %	13.0
Componentes	
Materia Seca, %	88.6
Proteína total, %	41.2
Grasa, %	2.8
Cenizas, %	27.5
Calcio, %	10.7
Potasio, %	5.0
Magnesio, %	0.3
Fósforo, %	0.4
Manganeso, ppm	70.0
Hierro, ppm	210.0

A excepción de la materia seca, los valores son expresados en base seca.

Cuadro 4. Composición química del concentrado, forrajes, ensilaje y heno ofrecidos durante el estudio

Nutriente	Concentrado	Pasto		Ensilaje		Heno transvala
		Estrella	Guinea	Sorgo	Maíz	
Materia seca, %	83.0	24.0	25.6	26.7	23.9	93.0
Proteína cruda, %	19.0	6.0	7.7	9.1	8.9	2.6
Energía digerible, Mcal/kg	3.7	1.9	2.24	2.2	2.6	1.8
Energía neta de lactancia, Mcal/kg	2.0	1.1	1.15	1.1	1.3	0.9
Calcio, %	1.5	0.3		0.3	0.4	0.4
Fósforo disponible, %	0.7	0.2		0.2	0.2	0.2
Fibra Cruda, %	5.7					
Fibra neutro detergente, %		71.0	64.1	65.0	64.3	70.2
Fibra ácido detergente, %		60.0	37.3	43.8	41.4	41.0
Ceniza, %			9.6	8.1	7.5	6.7

A excepción de la materia seca, los valores son expresados en base seca

Fuente: Centro de evaluación de alimentos, Escuela Agrícola Panamericana, 2005.

2.4 TRATAMIENTOS

Los tratamientos fueron:

- Testigo. Forraje y 3.2 kg/animal/día de concentrado (19% PC).
- Tratamiento. Forraje, 1.6 kg kg/animal/día de concentrado (19% PC) y bloques multinutricionales (13% de urea) *ad libitum*.

2.5 VARIABLES MEDIDAS.

Ganancia diaria de peso (GDP; kg). Se pesaron los animales cada 28 días.

Altura a la cruz (AAC; cm). Se midió con una cinta métrica cada 28 días, durante el periodo de estabulado.

Condición corporal (CC). En una escala de 1 a 5 siendo 1 el que representa una menor CC y 5 la mayor, fue evaluada por la misma persona durante el periodo estabulado cada 28 días.

Consumo de bloque multinutricional (BMN; g/día). Se determinó el consumo promedio diario en gramos, obtenido por la diferencia entre el peso de lo ofrecido y lo rechazado.

Consumo de materia seca (CMS; kg). Durante el periodo establecido se determinó el CMS por grupo, pesando los forrajes ofrecidos (heno y ensilaje) y el rechazo de los mismos un día a la semana.

Desempeño reproductivo. Se evaluó la edad a primer servicio en días, número de servicios por concepción y edad al primer parto en meses.

2.6 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA) con medidas repetidas en el tiempo y 12 repeticiones por tratamiento. Para el análisis de datos se utilizó el programa Sistema de Análisis Estadístico (SAS 2002) y donde se encontraron diferencias se realizó una separación de medias usando (GLM), se utilizó la edad como covariable debido a su diferencia entre grupos y un MANOVA con pruebas de homogeneidad y paralelismo con un nivel de significancia de 0.05.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 CONSUMO DE MATERIA SECA

El consumo de materia seca (CMS) se indica en el Cuadro 5. Debido a que se evaluó el CMS por grupo no fue posible realizar un análisis estadístico para esta variable.

Cuadro 5. Consumo de materia seca del forraje (silo más heno) por 100 kg de peso vivo

Fechas	Tratamiento	CMS ¹ kg	Peso de los animales kg	CMS / 100 kg PV ²
17/02/2005	Concentrado	6.4	387.2	1.7
24/02/2005	Concentrado	7.4	391.4	1.9
03/03/2005	Concentrado	5.6	395.6	1.4
10/03/2005	Concentrado	5.9	400.4	1.5
Promedio		6.3	393.6	1.6
17/02/2005	Concentrado + BMN ³	6.5	321.0	2.0
24/02/2005	Concentrado + BMN	7.6	324.5	2.3
03/03/2005	Concentrado + BMN	7.7	329.6	2.3
10/03/2005	Concentrado + BMN	6.1	334.3	1.8
Promedio		7.0	327.3	2.1

¹CMS = Consumo de materia seca.

²PV = Peso vivo

³BMN = Bloque multinutricional

3.2 CONSUMO DE BLOQUES MULTINUTRICIONALES

El consumo promedio del BMN fue de 290 g/animal/día, siendo el consumo mínimo de 90 g/animal/día y el máximo de 833 g (Figura 1). El consumo de BMN aumenta cuando disminuye la calidad del forraje y disminuye cuando disminuye la cantidad del forraje. La variación en el consumo de BMN se puede atribuir a una combinación de ambos factores.

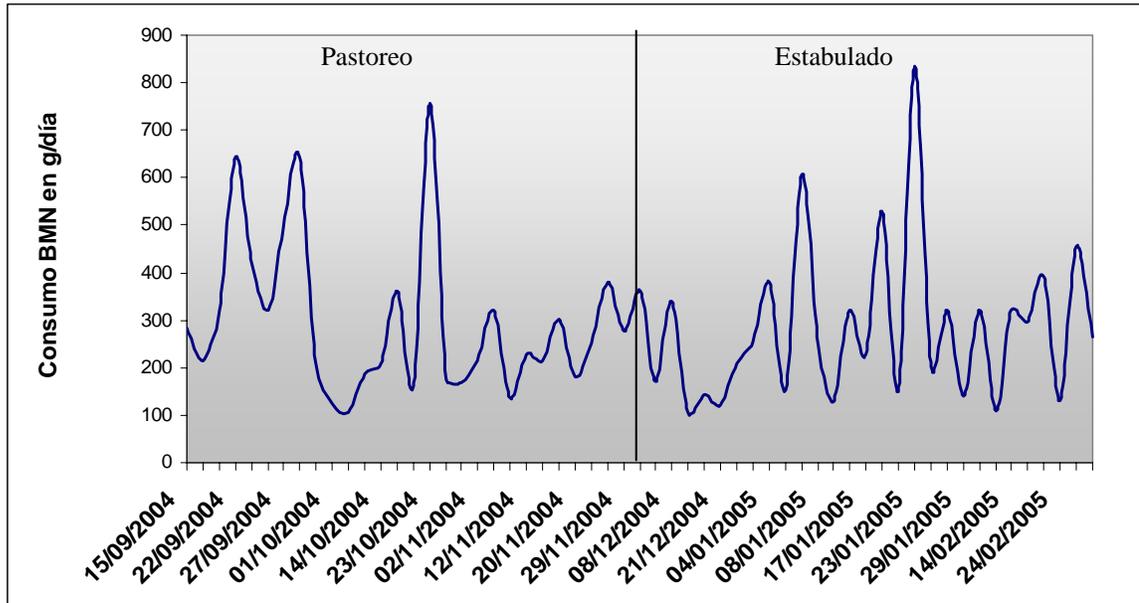


Figura 1. Consumo de bloque multinutricional (BMN) durante los periodo de pastoreo y de estabulación.

3.3 GANANCIA DIARIA DE PESO

La ganancia diaria de peso fue mayor ($P<0.05$) en el grupo que se alimentó con 3.2 kg de concentrado, que en el grupo que se alimentó con BMN más 1.6 kg de concentrado (Cuadro 6; Anexo 1). Debido a que existió una diferencia de 3 meses de edad entre los dos tratamientos se hizo una corrección de la GDP usando como covariable la edad, con lo que desapareció la diferencias ($P>0.05$) entre los dos grupos. La ganancia fue inferior a la encontrada en San Carlos, Costa Rica, en condiciones de trópico húmedo, donde fue de 0.64 kg/día dando una ración totalmente mezclada con ensilaje de sorgo más concentrado en un hato compuesto Pardo Suizo puro y Pardo Suizo cruzado con Holstein (Sanchez 2004).

Cuadro 6. Ganancia diaria de peso durante todo el ensayo.

Tratamientos	Edad inicial Meses	Peso inicial kg	Peso final kg	GDP ¹ kg	GDPC ² kg
Concentrado	16	283 ± 23.6	403 ± 34.6	0.61 ± 0.12 ^a	0.52 ± 0.3 ^a
Concentrado más BMN ³	13	244 ± 13.0	337 ± 23.1	0.48 ± 0.08 ^b	0.51 ± 0.3 ^a

^{ab} promedios en la misma columna con letras distintas difieren entre si ($P<0.05$)

¹GDP = Ganancia diaria de peso

²GDPC = Ganancia diaria de peso usando la edad como covariable

³BMN = Bloque multinutricional

3.4 ALTURA A LA CRUZ

La altura a la cruz en el grupo alimentado con bloque multinutricional fue menor ($P<0.05$) que el grupo alimentado con concentrado (Cuadro 7 y Anexo 2) debido a su menor edad. Se hizo una corrección de la altura a la cruz usando la edad como covariable y no se encontró diferencia ($P>0.05$) entre tratamientos

Cuadro 7. Altura a la cruz durante el periodo de estabulación

Tratamiento	Edad en meses	Altura a la cruz en cm ± DE ¹
Concentrado	18 ± 1.92	128.7 ± 6.1 ^a
Concentrado	19 ± 1.92	130.1 ± 6.0 ^a
Concentrado	20 ± 1.92	132.1 ± 5.5 ^a
Concentrado + BMN ²	16 ± 1.04	122.1 ± 5.6 ^b
Concentrado + BMN	17 ± 1.04	124.7 ± 5.9 ^b
Concentrado + BMN	18 ± 1.04	126.5 ± 5.5 ^b

^{ab} promedios en la misma columna con letras distintas difieren entre si ($P<0.05$)

¹DE = Desviación estándar

²BMN = Bloque multinutricional

3.5 CONDICIÓN CORPORAL

Al final del tratamiento la condición corporal fue mayor ($P < 0.05$) en el grupo que se alimentó con concentrado, que en el grupo que se alimentó con BMN más concentrado (Cuadro 8 y Anexo 3).

Cuadro 8. Condición corporal durante el periodo de estabulación

Tratamiento	Edad en meses	Condición corporal (1-5)	Cambio de condición corporal
Concentrado	18 ± 1.92	3.31 ± 0.39	
Concentrado	19 ± 1.92	3.42 ± 0.37	
Concentrado	20 ± 1.92	3.58 ± 0.46	0.27
Concentrado + BMN ¹	16 ± 1.04	2.79 ± 0.23	
Concentrado + BMN	17 ± 1.04	3.10 ± 0.23	
Concentrado + BMN	18 ± 1.04	3.15 ± 0.37	0.35

¹BMN = Bloque multinutricional

Las vaquillas alimentadas con concentrado más forraje superaron la condición corporal (CC) requerida con un promedio de 3.43, el grupo de vaquillas alimentadas con concentrado más bloque multinutricionales se mantuvo dentro de los rangos recomendados con una CC promedio de 3.01.

La condición corporal superior en el grupo alimentado con 3.2 kg de concentrado más forrajes, se debe al mayor contenido energético en la dieta, como resultado se obtuvo una mayor reserva corporal en las vaquillas.

3.6 DESEMPEÑO REPRODUCTIVO

Ambos grupos llegaron a servicio efectivo a los 16.6 meses ($P>0.05$). El grupo alimentado con BMN llegará a los 26 meses a su primer parto, y el grupo alimentado con concentrado lo hará a los 25.8 meses ($P>0.05$) (Cuadro 9 y Anexo 4).

Cuadro 9. Estado reproductivo por grupo al final del ensayo.

Tratamiento	Número de servicios	Número de S/C ¹	Meses	
			Edad primer Servicio	Edad primer servicio efectivo
Concentrado	15	1.5 ± 0.7	16.2 ± 2.4	16.6 ± 2.0
Concentrado + BMN ²	24	2.4 ± 1.5	15.8 ± 1.6	16.6 ± 2.1

¹S/C = Servicios por concepción

²BMN = Bloque multinutricional

3.7 COSTO DE LA SUPLEMENTACIÓN

Durante los 196 días que duró el ensayo el costo de suplementar con BMN más 1.6 kg de concentrado fue menor en un 54% que el de suplementar con 3.2 kg/día de concentrado (Cuadro 10).

Cuadro 10. Costo total de la suplementación por animal de septiembre 2004 a marzo 2005 en Zamorano

Tratamiento	Kg		US\$		Costo total
	Consumo Concentrado	Consumo BMN ¹	Precio Concentrado/k g	Precio BMN/k g	
Concentrado	627.2	0	0.24		147.4
Concentrado + BMN	313.6	41	0.24	0.15	79.9

¹BMN = Bloque multinutricional

1 USD = Lempiras 18.7

4. CONCLUSIONES

La sustitución parcial del concentrado por BMN no afecta la ganancia diaria de peso, la altura a la cruz, ni el desempeño reproductivo, pero si favorece una condición corporal más adecuada de acuerdo a la etapa reproductiva lo que conlleva a menos problemas para su etapa productiva futura debido a una menor acumulación de grasa en la glándula mamaria.

El costo de la sustitución parcial del concentrado por BMN representó un beneficio económico de más del 50%.

5. RECOMENDACIONES

Estandarizar la calidad de los insumos para la elaboración del BMN.

Determinar el consumo de materia seca durante la etapa de pastoreo.

Evaluar la producción de leche de animales suplementados con BMN más concentrado.

6. BIBLIOGRAFÍA

Araujo O. 2004. Los bloques multinutricionales: una estrategia para la época seca. En línea. Consultado: 10 de julio de 2005. Disponible en:
http://www.engormix.com/s_articles_view.asp?art=402

Arias R. 2003. Determinación del consumo de materia seca de vaquillas Holstein de reemplazo. Tesis de Ingeniería Agronómica. Tegucigalpa, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 22 p.

Bercian, O. 1993. Evaluación de bloques multinutricionales para suplementar dietas de vacunos en crecimiento. Tesis de Ingeniería Agronómica. Tegucigalpa, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 65 p.

Becerra J; Hinestroza A. 1990. Observaciones sobre la elaboración y consumo de bloques de urea/melaza. Livestock Research for Rural Development Volume 2, Number 2, July Consultado: 15 de octubre de 2004. Disponible en:
<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd2/2/becerra.htm>

Chacco, F; Obispo, E. 1993. Evaluación de la densidad de oferta de bloques multinutricionales en bovinos. En línea. Consultado: 2 de junio de 2005. Disponible en:
<http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/ztzoo/zt1102/texto/bovinos.htm>

Mancilla L. 2002. Suplementación estratégica de los bovinos a pastoreo. En línea. Consultado: 10 de julio de 2005. Disponible en:
<http://www.pcca.com.ve/vb/articulos/vb44p34.html>

Preston, T.R.; Leng, R.A. 1990. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: aspectos básicos y aplicados al nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. Trad. CIPAV. 2da. Ed. Cali, Colombia. 312 p.

Ruiz, F. 1999. Efecto de la monensina sódica en terneras de levante alimentadas con ensilaje de pasto Guinea (*Panicum maximum*) cv. Tobiata y suplementadas con bloques multinutricionales. Tesis de Ingeniería Agronómica. Tegucigalpa, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 21 p.

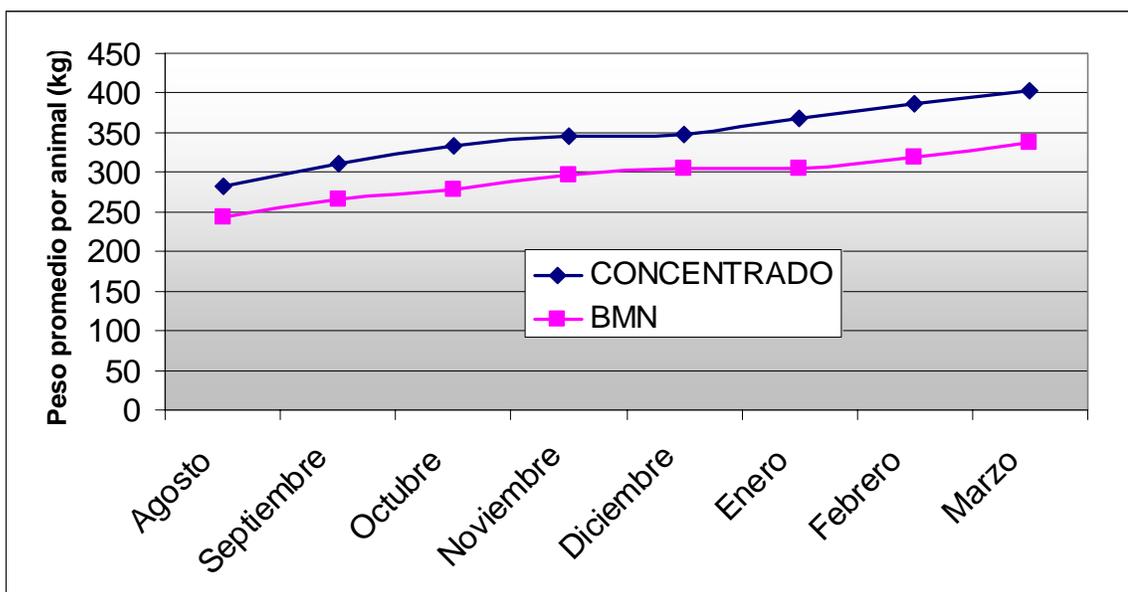
Sanchez, J. 2004. Efecto de la tasa de crecimiento sobre el desempeño productivo y reproductivo de vacas lecheras en la hacienda Josefina, San Carlos, Costa Rica. Tesis de Ingeniería Agronómica. Tegucigalpa, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 17 p.

SAS®. 2002. User's Guide. Statistical Analysis Institute Inc. Cary N.C.

Vélez M; J.J. Hincapié; I. Matamoros; R. Santillán. 2002. Producción de Ganado Lechero en el Trópico. 4 ed. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras. 326 p.

7. ANEXOS

Anexo 1. Curva de ganancia de peso promedio para el grupos alimentado con concentrado y grupo concentrado + Bloque Multinutricional (BMN).



Anexo 2. Altura a la cruz (cm) durante el periodo de estabulación

Animal	Tratamiento	Enero	Febrero	Marzo
34203	Concentrado	130	130	131
34503	Concentrado	126	128	131
34803	Concentrado	131	132	132
35003	Concentrado	134	134	136
35603	Concentrado	128	128	130
37403	Concentrado	121	124	129
38403	Concentrado	133	134	137
38903	Concentrado	135	138	140
46803	Concentrado	114	115	118
59403	Concentrado	132	132	133
59903	Concentrado	133	133	133
78103	Concentrado	127	133	135
19303	Concentrado + BMN ¹	122	126	127
19503	Concentrado + BMN	122	125	126
38503	Concentrado + BMN	124	125	127
38603	Concentrado + BMN	126	130	131
48303	Concentrado + BMN	112	115	117
112103	Concentrado + BMN	123	123	123
311003	Concentrado + BMN	132	132	133
312303	Concentrado + BMN	124	126	132
312403	Concentrado + BMN	124	126	129
312903	Concentrado + BMN	119	125	126
410703	Concentrado + BMN	112	112	116
710103	Concentrado + BMN	125	131	131

¹BMN = Bloque multinutricional

Anexo 3. Condición corporal durante el periodo de estabulación.

Animal	Tratamiento	Condición corporal (1 - 5)		
		Enero	Febrero	Marzo
34203	Concentrado	3.50	3.50	4.00
34503	Concentrado	3.50	3.50	4.00
34803	Concentrado	3.50	3.75	3.75
35003	Concentrado	2.75	3.25	3.50
35603	Concentrado	3.00	3.25	3.25
37403	Concentrado	4.00	4.25	4.25
38403	Concentrado	3.00	3.00	2.75
38903	Concentrado	2.75	2.75	2.75
46803	Concentrado	3.75	3.75	3.75
59403	Concentrado	3.25	3.25	3.75
59903	Concentrado	3.25	3.25	3.50
78103	Concentrado	3.50	3.50	3.75
19303	Concentrado + BMN ¹	2.75	3.00	3.00
19503	Concentrado + BMN	2.50	2.75	2.75
38503	Concentrado + BMN	2.50	2.75	2.75
38603	Concentrado + BMN	2.75	3.25	3.00
48303	Concentrado + BMN	3.25	3.50	4.00
112103	Concentrado + BMN	3.00	2.75	2.75
311003	Concentrado + BMN	2.75	3.25	3.00
312303	Concentrado + BMN	2.50	3.00	3.00
312403	Concentrado + BMN	2.50	3.00	3.25
312903	Concentrado + BMN	3.00	3.00	3.50
410703	Concentrado + BMN	2.75	3.50	3.50
710103	Concentrado + BMN	3.25	3.50	3.25

¹BMN = Bloque multinutricional

Anexo 4. Desempeño reproductivo de los animales al final del ensayo.

Tratamiento	Número de servicios	Meses	
		Edad primer Servicio	Edad primer servicio efectivo
Concentrado	3.1	12	14
Concentrado	1.1	20	No preñada
Concentrado	1.1	18	18
Concentrado	1.1	20	20
Concentrado	1.1	17	17
Concentrado	1.1	14	14
Concentrado	2.1	15	17
Concentrado	1.1	19	19
Concentrado	1.1	17	17
Concentrado	1.1	15	15
Concentrado	1.1	19	No preñada
Concentrado	1.1	15	15
Concentrado + BMN ¹	2.3	18	19
Concentrado + BMN	1.3	18	18
Concentrado + BMN	2.3	17	No preñada
Concentrado + BMN	1.3	16	No preñada
Concentrado + BMN	4.3	17	20
Concentrado + BMN	1.3	15	15
Concentrado + BMN	2.3	14	15
Concentrado + BMN	3.3	16	17
Concentrado + BMN	1.3	14	14
Concentrado + BMN	1.3	14	14
Concentrado + BMN	5.3	15	17
Concentrado + BMN	1.3	17	17

¹BMN = Bloque multinutricional