

## **CAPÍTULO I**

### **USO DE BLOQUES MULTINUTRICIONALES Y RESPUESTA ANIMAL EN SABANAS BIEN DRENADAS DE LOS LLANOS CENTRALES**

Pablo Herrera<sup>1</sup>, Beatriz Birbe<sup>1</sup>, Omar Colmenares<sup>2</sup>,  
Carlos Domínguez<sup>2</sup> y Nelson Martínez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Estación Experimental “La Iguana”. Dirección de Producción y Educación Agrícola. DIPREAGRI. Valle de la Pascua, estado Guárico. Venezuela. Correo-E: pherrera@lycos.com, bbirbe@lycos.com

<sup>2</sup>Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos. Decanato de Ingeniería Agronómica. San Juan de Los Morros, Estado Guárico. Venezuela. Correo -E: ocolmena@lycos.com

<sup>3</sup>Universidad Central de Venezuela (UCV). Fac. de Agronomía (FAGRO), Instituto de Producción Animal, Maracay, Venezuela.

#### **Introducción**

Las sabanas venezolanas vienen siendo utilizadas cada vez más en sistemas productivos con rumiantes, donde los niveles de intensificación han avanzado de la forma extensiva a sistemas donde el manejo del recurso forrajero y animal se ha intensificado en la búsqueda de mejores niveles productivos.

En condiciones de los llanos centrales de Venezuela, la producción ganadera se ve afectada por diferentes factores, siendo el nutricional uno de los más importantes, por la dependencia en la utilización de recursos fibrosos de baja calidad para la alimentación de los rebaños. Otro factor es el desconocimiento de estrategias de suplementación y complementación, que promuevan la eficiencia de utilización de los recursos fibrosos existentes.

El bajo nivel de consumo de nutrientes, inciden en un lento crecimiento, bajos pesos al destete, retardo de la pubertad de novillas y toretes; afectando directamente la edad al servicio, largos períodos entre partos y en consecuencia, un efecto negativo sobre la eficiencia reproductiva de los rebaños.

En una visión actualizada de las necesidades de suplementación, no se trata solo del complemento de los requerimientos de los animales en la búsqueda

de aumentar las respuestas productivas, sino de interacciones cada vez más complejas, donde la dieta base (cantidad, calidad y distribución), así como el suministro de recursos alimenticios considerando valor nutricional, momento y el tiempo de suplementación, juegan papel fundamental en la generación de la respuesta productiva y su intensidad, haciendo cada vez más necesaria y económica el entendimiento de estas relaciones, para el logro de respuestas satisfactorias en el manejo de los sistemas productivos con rumiantes.

La necesidad de evaluar la dieta base, los recursos alimenticios disponibles y el comportamiento de los animales a pastoreo, conjuntamente con la información del manejo de los rebaños, incluida dieta base y recursos suplementarios en las unidades de producción, constituyen las herramientas básicas para un aprovechamiento, día a día, más eficiente de los sistemas de producción con rumiantes a pastoreo.

Por lo anteriormente expuesto, se presentan en este trabajo aspectos relevantes de la suplementación con bloques melaza-urea (BM), dentro de una visión más compleja, que debe contribuir a expandir la necesidad de conocer aún más los eventos que involucran al animal y la dieta base, para diseñar y planificar estrategias de suplementación que, ajustadas a realidades dinámicas, contribuyan a generar eficientes respuestas productivas.

### **Elementos de manejo en dieta base y suplementación**

Los responsables del manejo de los sistemas de producción con rumiantes en su generalidad consideran la suplementación una herramienta que va a corregir los problemas nutricionales de los rebaños, sin tomar en consideración una serie de factores que participan e intervienen definiendo diferentes escenarios que determinan la respuesta animal.

Es importante señalar que los problemas de alimentación de rumiantes a pastoreo es una complejidad de factores que interactúan indicando que cada unidad de producción es un caso particular que requiere ser abordado en esa complejidad, y solo el conocimiento de los eventos, tanto en los animales

como de las pasturas y la caracterización de los recursos alimenticios alternativos, entre otros, puede contribuir a establecer estrategias de manejo conducentes al óptimo aprovechamiento de los rumiantes en sus sistemas de producción.

Considerando el consumo la variable más importante que determina el comportamiento animal (Poppi *et al.*, 1997), los rumiantes han evolucionado hacia un rango de estrategias de pastoreo con la finalidad de cubrir la variabilidad en los ambientes, y poder consumir las demandas nutricias para mantenimiento, crecimiento y reproducción (O'Reagain, 2001). Estas estrategias están definidas por la disponibilidad y calidad de la dieta base, muy variable en nuestras sabanas (Cuadro1), sin embargo, es común en nuestras condiciones que estos animales no logran alcanzar los requerimientos de materia seca y nutrimentos que requieren para mantenimiento y/o actividades productivas, entrando en el escenario la suplementación estratégica como una herramienta que, adaptada a las condiciones del animal, sus requerimientos y las características de la dieta base, es capaz de cambiar al sistema, modificando las condiciones alimenticias de los rumiantes, generando una respuesta productiva en función del nivel y característica de la estrategia de suplementación.

Cada unidad de producción es una particularidad en cuanto a la dieta base y comportamiento animal, sin embargo, en el Cuadro 2, se plantean algunos escenarios que, siendo muy frecuentes, no son los únicos, y a su vez plantean estrategias de suplementación, donde los niveles se establecen en función del conocimiento de los niveles de requerimientos de los animales y las características nutritivas de la dieta base y de los suplementos a utilizar.

A un nivel macro de pastoreo, se puede presentar una declinación en la disponibilidad del forraje, y si es época seca, puede resultar en una disminución en la cantidad y calidad del material cosechado por el animal, no obstante, un ajuste por parte del rumiante puede ser un incremento en el tiempo de pastoreo, aumentando el costo energético por el tiempo dedicado a caminar y cosechar.

Este es un simple ejemplo, y es el problema más común que se presenta en condiciones de sabanas con bovinos a pastoreo. Es necesario señalar que la

disponibilidad de forraje a su vez, es una interacción entre biomasa presente y carga animal, por cuanto podemos disponer de cantidades relativamente bajas de forrajes con buena disponibilidad a una baja carga animal.

Cuadro 1. Características de algunos recursos forrajeros disponibles en condiciones de las sabanas centro orientales.

Autor	Época	MS (kg/ha)	Rel verde/seco	Rel hoja/tallo	PC (%)	P (%)	FND (%)	FAD (%)
Pastos Naturales								
1a	Seca	821,5						50,4
2 a	Seca	793,0	1,90	2,56	2,94	0,07		
3 a	Seca	1054,05	0,51			0,025		
4 a	Seca	1199,5	2,09	2,49	2,76	0,03		
5a	Seca	1521,0				0,22	71,26	39,42
6a	Lluvia	1353,5	1,02	4,79	3,51	0,015	78,45	
7a	Lluvia	1550,7	0,84	4,06	4,73	0,04		
8a	Seca	879,9	0,98	1,38	2,68	0,026		
Pastos introducidos								
9 b	Seca	2666,8			3,95	0,06	77,56	45,03
10 c	Seca	2836,4	0,223	2,64	1,80	0,07	76,63	45,03
<sup>1</sup> 11d	Lluvia	1550,7	0,68	1,43	3,68	0,17	79,18	57,06
<sup>2</sup> 12e	Lluvia	4932,3	1,03	0,25	8,52	0,16	73,19	50,18
13f	Seca	5650,9	1,85	0,05	4,49	0,14		
14d	Seca	5211,4				0,41		

Dieta base: a *Trachypogon* sp.; b *Urocloa humidicola*; c *Andropogon gayanus*; d *Urocloa decumbens*; e *Urocloa brizantha*; f *Sorghum vulgare*.

Fuente: 1 Mata, 1992; 2 Birbe et al. 1998; 3 Herrera, 1996; 4 Herrera et al. 2001; 5 Aparicio et al. 2006 ; 6 Angulo, 2003; 7 Pérez et al. 2006; 8 Herrera, 1998; 9 Arias y Hernández, 2002; 10 Tabares et al. 2004; 11 Herrera (sin publicar)<sup>1</sup>; 12 Herrera (sin publicar)<sup>2</sup>; 13 Santaella et al. 2004; 14 Berroterán et al. 2001.

Cuadro 2. Resumen de las interacciones entre disponibilidad y calidad de la dieta base que definen la estrategia de suplementación con BMU.

Disponibilidad	Calidad	Tipo de estrategia	Características del BM	Condiciones
Baja	Baja	BMU + Complementación con fibra	Energético proteico y Mineral	Época seca transición a lluvia
Baja	Alta	BMU + Complementación con fibra	Energético y Mineral	Transición de sequía a lluvia
Alta	Baja	BMU	Energético Proteico y Mineral	Final época de lluvia y transición a sequía
Alta	Alta	BMin	Mineral	Época lluviosa temprana.

BMU: Bloque melaza urea

BMin: Bloque mineral nitrogenado

Como se señala en el Cuadro 1, el problema más común observado en nuestras condiciones son pasturas con baja disponibilidad y calidad, requiriendo no solo de suplementación energética proteica mineral, sino de una complementación de la dieta base, a objeto de garantizar que el animal cubra sus requerimientos de consumo de materia seca y de nutrientes.

Otro caso menos común que se presenta en sabanas bien drenadas con cargas bajas, es cuando existe buena disponibilidad y baja calidad de la pastura, definiendo un escenario donde la suplementación es suficiente para generar respuesta, cumpliendo las recomendaciones hechas para el suplemento. Un caso no tan frecuente es la de pasturas con baja disponibilidad y alta calidad, presente en potreros con rebrote temprano (quema, rotativa), donde es necesario complementar la dieta base y es importante una suplementación orientada hacia energía para compensar el déficit en ese sentido, y cubrir los costos energéticos por el aumento del

tiempo de pastoreo. Por último, tenemos el caso de alta disponibilidad y alta calidad, donde no debería requerirse ni complementación ni suplementación, sin embargo, en nuestras condiciones debe pensarse en suplementación mineral por la dilución de los componentes minerales en el pasto que limitan, en algunos casos, cubrir dichos requerimientos.

La Figura 1, es un esquema gráfico que debe tener claro todo aquel que pretenda manejar la alimentación de un rebaño a pastoreo, por cuanto en el mismo se ilustran los cambios de energía y proteína de la pastura a través del tiempo, considerando los eventos climáticos, de acuerdo al conocimiento que se tiene del ambiente, por otro lado, se observa la respuesta animal en el tiempo como producto de la interacción entre los recursos alimenticios y el ambiente. Los planteamientos del Cuadro 1 corresponden a los diferentes escenarios que en conocimiento de estos recursos se plantean en los diferentes sistemas en determinadas situaciones y/o épocas.

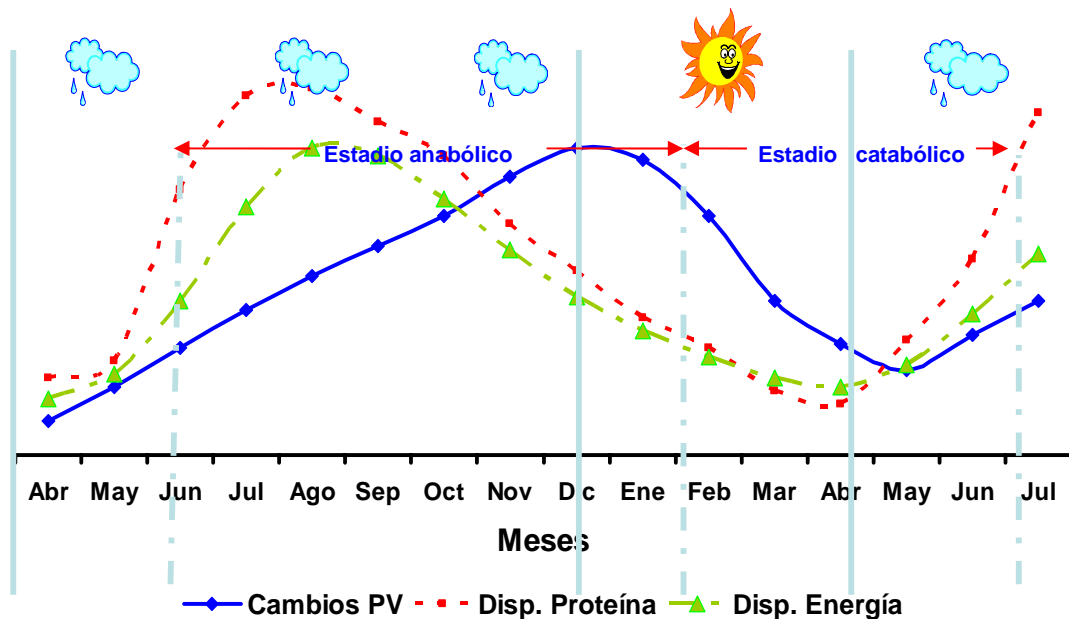


Figura 1. Modelo gráfico de aportes de proteína y energía en época seca y lluviosa.

Fuente: Modificado de Hamerson, (1994).

Para manejar este modelo gráfico es necesario conocer las relaciones dentro de la pastura, y la forma cómo ella se ajusta al comportamiento animal a pastoreo para subsanar sus deficiencias, generando propuestas que van a permitir abordar más eficientemente la suplementación estratégica, añadiendo objetivos secundarios como un mejor aprovechamiento de la dieta base, un aumento en la disponibilidad y calidad del recurso forrajero al bajar la presión y consumo sobre los potreros, y un manejo alimenticio que generará un retorno económico producto no solo de la respuesta productiva animal, sino también del aumento de vida útil de las áreas de pasturas y el aumento de la disponibilidad de forraje de mejor calidad, que a la vez reduce la utilización de productos de alta densidad nutricional, generando un ahorro indirecto a través de los manejos alimenticios implementados.

La suplementación se inicia con la disminución de la calidad de la pastura, siendo en sus inicios fundamentalmente proteica y a bajos niveles donde el BM, juega papel preponderante (Figura 1, Cuadro 2). A medida que avanza la época seca y baja la disponibilidad, se aumentan los niveles de energía en el suplemento ajustados a la proteína requerida. Al disminuir mucho la disponibilidad de la pastura, afectando el consumo de materia seca, entra en juego la complementación con fibra, lo que contribuye a disminuir la dependencia del animal a la pastura para cubrir sus requerimientos, este hecho funciona como una disminución de la carga animal, permitiendo a la pastura recuperarse y mejorar su oferta en calidad y cantidad.

Esto plantea otra visión que es la complementariedad de la dieta base a partir de recursos como heno de gramínea y/o leguminosa, silaje o pasto amonificado entre otros (Cuadro 3), que es una forma impactante de aumentar el consumo de materia seca, disminuir la carga animal sobre los potreros y controlar la dieta para un eficiente manejo de la suplementación.

### **Experiencias con suplementación estratégica y manejo alimenticio en sabanas**

Es evidente que la ganadería con rumiantes en los llanos venezolanos y particularmente en condiciones de sabanas, depende casi exclusivamente de las pasturas y en la última década de algunos residuos de cosecha, los cuales han permitido mantener los rebaños bovinos, acompañados de algunas estrategias tecnológicas para la adecuación de esos recursos y

estrategias de suplementación, que terminan de integrar el escenario, donde esos recursos mejoren los indicadores productivos de los rebaños en condiciones de sabanas.

Cuadro 3. Comparación cualitativa de la dieta base (*Trachypogon* sp.) con recursos para utilizar en la complementación de la dieta base en rumiantes.

Componentes	<i>Trachypogon</i> sp. Pastura natural	Sorgo Forrajero	Frijol bayo	Silaje de Maíz
MS	92,14	91,23		95,98
PC	3,77	9,66	20,47	9,11
FDN	84,73	76,54	33,77	56,23
FDA	49,35	44,64	19,54	33,36
LIG	9,76	8,59	2,73	-
Ca	0,17	0,11	2,14	1,21
P	0,01	0,22	0,18	0,30

Este tipo de manejo integrando pastoreo, suplementación y complementación, aumenta la vida útil de la pastura, mejora su disponibilidad y calidad, disminuye el costo del suplemento suministrado y garantiza los niveles óptimos de consumo que se revierten en producción de leche y/o carne.

Existen experiencias de este tipo, la mayoría basadas en el uso exclusivo de BM, en diferentes grupos fisiológicos, sin embargo, últimamente los trabajos de investigación se han dirigido a establecer las relaciones entre dieta base, complementación y suplementación, y en la búsqueda y evaluación de recursos que entren a este escenario en cualquiera de esos tres componentes.



Algunas experiencias con BM no han sido referidas, por cuanto son solo experiencias de campo, que al no cumplir con el rigor de un trabajo de investigación, no son mencionadas en publicaciones, formando parte de la experiencia y experticia de productores en estas condiciones, con resultados satisfactorios, considerando que el BM por si solo y por su efecto, es capaz de suplir los nutrimentos requeridos por algunos grupos fisiológicos de rumiantes a pastoreo.

En el Cuadro 4 se presentan ejemplos de estrategias alimenticias con BM, suministrados a diferentes grupos animales, preparados con diferentes materias primas locales y con diferentes escenarios en cuanto a dieta base. Esta suplementación es aplicada fundamentalmente en época seca, donde existe una deficiencia de proteína, que a su vez condiciona la energía por disminución del consumo de forrajes.

Entre las experiencias mas resaltantes referidas en el Cuadro 4, el uso de una leguminosa como el matarraton (*Gliricidia sepium*), como fuente proteica en el BM, generaron respuestas satisfactorias en novillas de dos años pastoreando en sabanas de *Trachypogon* sp., con diferencias de 482 g/animal/dia entre animales suplementados y no suplementados y efecto importante en el comportamiento reproductivo evidenciado en los % de actividad ovarica (AO) y de preñez. En vacas en ordeño se da similar comportamiento, donde la respuesta importante es la reproductiva en cuanto a reinicio de actividad ovárica y el porcentaje de preñez. En cuanto a leche, se han reportado incrementos en producción alrededor del 15 %, sin embargo, como la producción de leche vendible en condiciones de sabanas esta en el orden de 2,5 a 3,5, los incrementos son de gramos (250 a 575 g/animal/dia), no muy apreciados por los productores que esperan aumentos mayores, sin pensar que estos niveles de incremento requieren otro tipo de suplementación y un mayor aporte de dieta base. Otro aspecto importante a considerar es la leche que la vaca deja al becerro, muy por encima, en ocasiones, a la leche vendible y solo detectada en la determinación de leche consumida por el becerro o reflejada en el incremento de peso del becerro en lactancia.

Cuadro 4. Respuestas productivas y reproductivas en novillas consumiendo BM en época seca en los llanos centrales de Venezuela.

Ecosistema y dieta base	Materia prima usada en BM	Consumo de BM (g)	Variables	Respuestas		Autor
				Mineral	Con BM	
Sabana bien drenada <i>Trachypogon</i> sp.	Hojas de Gliricidia ( <i>Gliricidia sepium</i> )	305	Novillas	16	16	1
			GDP (g)	-182	302	
			% AO	31	76	
			%	26	70	
Sabana bien dre-nada <i>Trachypogon</i> sp.	Algodón <i>Gossypium</i> sp. (semilla entera)	355	Nº vacas	21	21	2
			C.C.	1,54	1,77	
			% AO	22,2	54,5	
			%	18,3	48,2	
Sabana bien drenada <i>Trachypogon</i> sp.	Algodón <i>Gossypium</i> sp. (semilla entera)	774	Nº vacas	15	14	3
			C.C.	1,48	1,79	
			% AO	40	92,9	
			%	6,7	71,4	
Sabana bien drenada <i>Andropogon gayanus</i> .	Pulidura de arroz	705,5	Nº toros	15	14	4
			C.C.	2,95	2,95	
			GPD	0,466	0,483	
				Sin Zeranol	Con Zeranol	

1 Birbe et al. (1998) GDP Ganancia diaria de peso

2 Herrera et al. (1997)

3 Domínguez et al. (1998) AO Actividad ovárica

4 Tabares et al.(2004)

Un aspecto poco evaluado es la suplementación en machos en crecimiento y en engorde. En el Cuadro 4, se presenta una experiencia con toros pastoreando pasto sabanero (*Andropogon gayanus*) con valores de PC muy

bajo (PC: 1,8%). Aquí la utilización de un BM energético, formulado con pulidura de arroz y semilla entera de algodón, generaron una respuesta de 0,475 g/animal/día promedio en plena época seca, donde el BM contribuyó al mejoramiento de la función ruminal, reflejado en una mayor eficiencia de utilización del forraje y de los elementos nutricionales contenidos en el BM.

Una deficiencia importante en los animales a pastoreo es la mineral, representada fundamentalmente por el fósforo y el azufre. En efecto, se detectó que las necesidades de estos minerales en novillas en crecimiento, pastoreando sabanas bien drenadas, no eran cubiertas a través de la suplementación con mezclas minerales comerciales. Este hecho es el resultado de los bajos niveles de estos elementos en la pastura que requieren de consumos cercanos o superiores a los 100 g de mezcla mineral/animal/día para satisfacer estos requerimientos. En base a esta realidad se procedió al diseño de una fórmula de bloque mineral nitrogenado (BMin) y su posterior evaluación.

Realizadas las evaluaciones físicas de los BMin, así como también su aceptabilidad y consumo en corrales diseñados para tal fin, fue necesario complementar la información determinando el consumo con hembras bovinas en crecimiento. Las hembras bovinas a pastoreo alcanzaron consumos de 166,7 g/animal/día, lográndose cubrir un 92% de los requerimientos de fósforo, el elemento más limitante en estas condiciones, muy superior a lo que se lograría cubrir con una mezcla mineral a partir de un consumo de 50 g/día (Cuadro 5). Otro aspecto resaltante en esta formulación fue el costo de la suplementación, inferior a la mineral convencional, con la ventaja de que el nitrógeno es incluido en el BMin como coadyuvante de la función ruminal.

Es importante señalar que no todas las experiencias han sido satisfactorias, por lo que en el Cuadro 6 se muestran algunos resultados los cuales es necesario revisar la posible causa que limitó la respuesta para corregir en futuras experiencias. En novillas pastoreando soca de sorgo, la causa fundamental de la no respuesta del BM, fue la alta disponibilidad de forraje (>5000 kg de MS/ha), acompañada de lluvias extemporáneas que mejoraron la calidad del recurso, permitiendo la selección por parte de los animales y por supuesto aún cuando hubo consumo de BM, este no contribuyó a una respuesta diferente con respecto al grupo no suplementado.

Cuadro 5. Balance en cuanto a P del aporte de MMC<sup>1</sup>, forraje y BMin.

	Aportes (g)			Req.	Balance	Req. %
	Forraje	Suplemento	Total			
Mezcla mineral	5,62	5,0	10,62	16,2	- 5,58	65,55
Bloque mineral	5,62	9,35	14,97	16,2	- 1,23	92,41

MMC<sup>1</sup> Mezcla mineral comercial al 10 % P.

En el caso correspondiente a la referencia 2, con novillas mestizas de cebú de dos años de edad, a pesar de que los consumos se mantuvieron altos (328 g/animal/día), las respuestas tanto en GPD y en AO pudieran haber sido mejores. Uno de los factores limitante fue el bajo nivel de PC del BM (28,16%), junto a una muy baja calidad y disponibilidad del recurso fibroso al pasar la biomasa presente de 1200 a 500 kg/ha, requiriendo en este caso un mayor nivel de nitrógeno amoniacal (PC en el BM) y un aumento en la disponibilidad de materia seca, lo cual pudo haber sido resuelta con un cambio hacia potreros con mayor disponibilidad (Santaella *et al.*, 2004).

Birbe *et al.* (2005) encontró una tendencia al mayor consumo en BM<sub>2</sub> (149,3 g/día), el cual correspondió al BM de mayor resistencia (0,756 kg/cm<sup>3</sup>), y comparándolo con BM<sup>1</sup> con harina de follaje de yuca obtuvo una menor resistencia con 0,582 kg/cm<sup>3</sup>. Este comportamiento diferencial y atípico de acuerdo a varios autores, tiene una connotación especial en el rechazo que presentan los animales al consumo del BM<sub>1</sub> elaborados con harina de follaje de yuca, evidenciado en este ensayo, donde el BM<sub>2</sub> con mayor resistencia fue el más accedido por los bovinos. Esto reitera la necesidad de evaluar la palatabilidad de los recursos locales en rumiantes.

### Conclusiones

Es evidente que deben tomarse en cuenta los factores que caracterizan la dieta base, así como aquellos que dentro del comportamiento animal definen los patrones de consumo. La información que de estos factores se tenga es

crucial para establecer las estrategias que conduzcan a una mejor respuesta animal, considerando además decisiones que conlleven beneficios colaterales en cuanto a la conservación de las pasturas, los costos de suplementación y la eficiencia de conversión en los rumiantes a pastoreo.

Cuadro 6. Algunas experiencias no satisfactorias en la suplementación con bloques multinutricionales.

Ecosistema y dieta base	Materia prima usada en BM	Consumo de BM (g)	Variables	Respuestas		Autor
				Mineral	Con BM	
Zona de colinas Soca de sorgo	Frijol bayo ( <i>Vigna unguiculata</i> ) (planta entera)	318,3	Novillas GDP (g) % AO % Preñez	24 555 91 79,1	24 542 83,3 79,1	1
Zona Sabanas bien drenadas <i>Trachypogon</i> sp.	Fruto Cañafístolo ( <i>Cassia moschata</i> )	328	Novillas GDP (g) C.C. % AO	23 120 2,59 0	23 194 2,61 17	2
Zona Sabanas bien drenadas <i>Trachypogon</i> sp.	Fruto Cañafístolo ( <i>Cassia moschata</i> )	412	Vacas GDP (g) % AO	16 318 50	16 349 45,4	3
Zona Sabanas bien drenadas <i>Trachypogon</i> sp. de de aceptabilidad	BM <sub>1</sub> con follaje de yuca ( <i>Manihot esculenta</i> Crantz); BM <sub>2</sub> con follaje de frijol bayo ( <i>Vigna unguiculata</i> Walp.)	BM <sub>1</sub> 6 BM <sub>2</sub> 149,3	Becerras  Toques Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	BM <sub>1</sub>  6 0,582	BM <sub>2</sub>  40 0,756	4

Fuente: Santaella *et al.* (2004); Herrera *et al.* (2001); Angulo (2003) y Birbe *et al.* (2005).

### Agradecimientos

Los autores agradecen al Proyecto RBF/11818 de la Agencia Internacional de Energía Atómica y al FONACIT, por el apoyo brindado para el logro de la información que se presenta en este trabajo.

### Bibliografía

- Angulo, N. 2003. Efecto de la suplementación estratégica con bloques multinutricionales, sobre el comportamiento reproductivo en rumiantes, pastoreando sabanas bien drenadas. Tesis de pregrado Ingeniero Agrónomo Mención Zootecnia. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay, 98 pp.
- Aparicio, R. P. Herrera, B. Birbe, R. Torres, J. Carrasquel y L. Astudillo. 2006. Efecto de la condición corporal sobre el reinicio de actividad ovárica postparto en vacas de carne en sabanas mal drenadas. *In: XIII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal*. Universidad Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros, p. 203 (Resumen).
- Arias, A. y H. Hernández. 2002. Composición química del pasto aguja (*Brachiaria humidicola*) sometida a pastoreo en una finca del Municipio Guanare Estado Portuguesa. *Revista Científica Universidad del Zulia*. Facultad de Veterinaria. Vol XII (Suplemento 2): 562-565.
- Berroterán, L., P. Herrera, O. Colmenares, B. Birbe, N. Martínez, F. Reggeti y Reggeti. 2001. Supplementation of preweaning buffalo calves with multinutritional blocks. 2. Supplementation since 75 days of age. *In: VI World Buffalo Congress*, 20 al 23 de mayo, Maracaibo, Edo. Zulia, Venezuela, pp. 80-95
- Birbe, B., E. Chacón, L. Taylhardat, J. Garmendia, D. Mata y P. Herrera. 1998. Efecto de los bloques multinutricionales conteniendo harina de hojas de *Gliricidia sepium* y roca fosfórica sobre bovinos a pastoreo. *In: Memorias del III TALLER INTERNACIONAL SILVOPASTORIL, "Los árboles y arbustos en la ganadería"*. Estación Experimental "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 25 al 27 de noviembre de 1998. pp. 177-180.

- Birbe, B., P. Herrera, R. Oviedo, O. Colmenares y N. Martínez. 2005. Evaluación de tres fórmulas de bloques multinutricionales. 2. Prueba de aceptabilidad. Revista BIOTAM Nueva Serie. Edición Especial 2005. Instituto de Ecología y Alimentos, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Ciudad Victoria, Estado de Tamaulipas. México. pp. 118-120.
- Domínguez, C., P. Herrera, B. Birbe y N. Martínez. 1998. Impacto de la suplementación estratégica con bloques multinutricionales en vacas de doble propósito. *In*: C. González-Stagnaro, N. Madrid-Bury y E. Soto Belloso. (Eds.). Mejora de la Ganadería de Doble Propósito. Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias Veterinarias, Facultad de Agronomía, CONDES, GIRARZ. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo (Venezuela). Cap. XVIII, pp. 347-380.
- Hamerson, A. 1994. El clima, la nutrición, y la reproducción de bovinos en regiones cálidas tropicales. *In*: C. López, N. Fonseca, C. Lobo, C. y X. Arias (Eds.). Memorias Seminario Internacional "Manejo de la Reproducción Bovina en Condiciones Tropicales. Santa Fe de Bogota. Colombia. pp. 11-18.
- Herrera, P. 1996. Efecto de la suplementación post-parto sobre parámetros productivos y reproductivos de vacas doble propósito. Trabajo de ascenso a la categoría de prof. Agregado de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Maracay, Venezuela. Octubre 1996. 84 pp.
- Herrera, P., B. Birbe y N. Martínez. 1997. Bloques multinutricionales como estrategia alimenticia para hembras bovinas en crecimiento mantenidas en sabanas bien drenadas. *In*: D. Plasse, N. Peña de Borssotti y R. Romero (Eds.). XIII Cursillo sobre bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp. 77-107.
- Herrera, P. 1998. Evaluación de la suplementación estratégica con bloques multinutricionales de hembras bovinas en crecimiento pastoreando

- sabanas bien drenadas. Tesis de maestría en Producción Animal, Mención Sistemas con Rumiantes. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. Junio 1998. 131 pp.
- Herrera, P., B. Birbe, D. Jaimes, N. Martínez y O. Colmenares. 2001. Comportamiento productivo de novillas doble propósito de tres años, suplementadas con bloques multinutricionales con Cañafístolo (*Cassia moschata*). Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. Vol. 9. (Suplemento 1): 1026-1029.
- Mata, D. 1992. Suplementación estratégica de bovinos pastoreando sabanas naturales. Tesis Doctoral. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 114 pp.
- O'Reagain, P. 2001. Foraging estrategias on rangeland: Effects on intake and animal performance. Proceedings of the XIX International Grassland Congress. 11- 21 February, Sao Paulo. Brasil. Conferencia 7. 2.
- Pérez, Ch., A. Aveledo, B. Birbe, P. Herrera, O. Colmenares, M. Morantes y N. Martínez. 2006. Planificación física y de manejo de un rebaño ovino y caprino en la Estación Experimental "La Iguana", Municipio Santa María de Ipire, Estado Guárico. *In*: XIII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Universidad Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros, 25, 26 y 27 de Septiembre de 2006, p. 172. (Resumen)
- Poppi D., S. McLennan, S. Bediye y J. Zorrilla-Ríos. 1997. Forage quality: strategies for increasing nutritive value of forages. *In*: Proceedings of the 18<sup>th</sup> International Grassland Congress. Winnipeg, Manitoba, Canada, pp 307-322.
- Santaella, J., B. Birbe, P. Herrera, O. Colmenares y N. Martínez. 2004. Respuesta productiva y reproductiva de novillas pastoreando soca de sorgo suplementadas con bloques multinutricionales. *In*: XII Congreso



*I Simposio: Tecnologías apropiadas para la ganadería de los llanos de Venezuela*

Venezolano de Producción e Industria Animal. 22 al 25 de noviembre de 2004. Maracay, Estado Aragua, p. 49.

Tabares, E., P. Herrera, B. Birbe, y O. Colmenares. 2004. Efecto de un implante comercial sobre el comportamiento productivo de toretes pastoreando en sabanas bien drenadas. *In: XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. 22 al 25 de noviembre de 2004. Maracay, estado Aragua, p. 34. (Resumen)*