

# BLOQUES MULTINUTRICIONALES (BMN) Y SUPLEMENTO ACTIVADOR RUMINAL (SAR)

Ing. Agr. M.Sc. en Nutr. Anim. Aníbal Fernández Mayer. 2012. EEA INTA Bordenave.  
[afmayer56@gmail.com](mailto:afmayer56@gmail.com)

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Suplementación en general en rumiantes](#)

## 1- TÉCNICA PARA ELABORAR LOS BMN Y SAR

La utilización de los BMN o SAR tiene como objetivo entregar, a nivel de rumen, una serie de compuestos químicos que favorezca el desarrollo de la flora ruminal (bacterias), es decir, se estaría “alimentando a las bacterias”.

Además, al haber compuestos que trascienden el rumen (pasante o *by pass*) llegando al intestino delgado (duodeno), como parte de los almidones de los granos de cereal, de la proteína verdadera del suplemento proteico y la proteína microbiana sintetizada en rumen, se estaría, también, alimentando al animal propiamente dicho a través de los productos (nutrientes) que llegan al intestino.

Estos Bloques se empezaron a utilizar en la década del '60 en la mayoría de los países de Centroamérica, y desde ese momento hasta la fecha nunca se dejaron de emplear. Es más las investigaciones sobre su comportamiento dentro de los Sistemas Productivos continúan hasta ahora. Un ejemplo de ello es el Suplemento Activador Ruminal (SAR) cuya invención se remonta a comienzo de la década del 2000 por el Dr. Arabel Elias (Instituto de Ciencia Animal -ICA- de La Habana, Cuba), el cuál sufrió algunas modificaciones como las realizadas por el Dr. José Manuel Palma (Universidad de Colima, México). La composición química y la técnica de elaboración van sufriendo cambios o adaptaciones, tanto del SAR como de los BMN, de acuerdo a los ingredientes que más abundan en cada país y a la infraestructura disponible en la finca. En nuestro país, la Argentina, también se hicieron algunas adaptaciones en función a las características propias de la región, y en especial, a la disponibilidad de ingredientes (alimentos) de la región pampeana (Buenos Aires).

La diferencia entre los BMN y el SAR es de “presentación”, ya que están compuestos por los mismos ingredientes, variando el contenido agua y el proceso de moldeado y secado, entre uno y el otro. Mientras que los BMN son como una “piedra o Bloque” donde los animales deben lamer, el SAR es una especie de “pellets”, es decir, queda como “caramelos o trocitos” de la mezcla que luego de secada se embolsa o se guarda en algún sitio o recipiente adecuado, el cual se suministra en comederos junto con otros concentrados o granos de cereal (Fotos 1 y 2).



Foto 1: Bloques Multinutricionales (BMN).



Foto 2: Suplemento Activador Ruminal (SAR)

### 1.1.- COMPOSICIÓN DE LOS BMN Y SAR UREA: 10%

- ◆ Grano de cereal (molido): 20%
- ◆ Harina de girasol (molida) u otro subproducto proteico: 30%
- ◆ Azúcar, melaza o smartfeed<sup>1</sup>: 25%
- ◆ Sales minerales: 5%
- ◆ Cal: 10%

1) El Smartfeed es un residuo líquido de melaza enriquecido con levaduras muertas, cuyo peso específico es de 1.32, haciendo un producto altamente energético rápidamente disponible por las bacterias ruminales y con un nivel de proteína entre 11 al 13%. Estos valores proteicos se deben a las levaduras muertas que tienen uno de los mejores perfiles de aminoácidos, siendo su valor biológico superior al de la soja.

Tabla 1: Análisis de los Laboratorio de INTA Bordenave (Buenos Aires) y Facultad de Cs. Agrarias de la Universidad de Cuyo (Mendoza) (sobre base seca)

PRODUCTO	MS (%)	PB (%)	DIVMS (%)	Energía Metabolizable (Mcal/kg MS)	CNES (%)	Almidón (%)	Ca (%)	P (%)	Mg (%)	K (%)	Fe (%)	Cu (%)
Smartfeed	56.30	11.80	78.50	2.83	60.0	-----	0.67	0.24	0.50	6.73	0.20	0.40
Bloques Multinutricionales Con Smartfeed	68.57	42.20	87.79	3.06	7.65	15.30	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d

Referencias: MS: materia seca, PB: proteína bruta, DIVMS: digestibilidad in vitro de la MS, CNES: carbohidratos no estructurales de la MS o Azúcares solubles, Ca: calcio, P: fósforo, Mg: magnesio, K: potasio, Fe: hierro, Cu: cobre, s/d: sin datos.

En la Tabla 1 se presentan los análisis químicos del Smartfeed y de los BMN elaborados con Smartfeed. Los BMN con Smartfeed, debido a la presencia de levaduras muertas, pueden llegar a tener entre 5 a 8% más de proteína que aquellos Bloques elaborados con azúcar o melaza, ya que ninguno de estos ingredientes tienen más del 1 a 2 % de proteína contra los 11 a 12% que tiene el Smartfeed.

La proporción de los ingredientes (%) que integrará un BMN o SAR dependerá de los insumos disponibles, de sus costos y del destino final (categoría de animales). Se han evaluado diferentes mezclas o composición y la que se describe arriba es la que mejor resultados se han obtenido. Existen algunos BMN o SAR que utilizan niveles variables de UREA (del 5 al 20%), de Azúcar o Melaza (15 al 30%) y de Suplemento rico en proteína verdadera (en este caso Harina de girasol) y granos de cereal o concentrados de agroindustria (como el Afrechillo de trigo) que se ajusta a la proporción del resto de los ingredientes.

La finalidad de cada uno de los ingredientes es la siguiente:

**UREA:** Como aporte de nitrógeno no proteico de alta solubilidad, que se transforma en **amonio** (simbólicamente, podemos decir en “globitos”) dentro del rumen.

**GRANO DE CEREAL (molido):** Para generar rápidamente cadenas carbonadas, expresadas por los **ácidos grasos volátiles (AGV)** (perchitas). Estos compuestos o perchitas deben coincidir, en el rumen, con el amonio (globitos) producto de la degradación de la Urea y de parte de la proteína verdadera del suplemento proteico, para que haya síntesis o multiplicación de microorganismos ruminales.

**HARINA DE GIRASOL:** Aportar proteína verdadera dietaria. Se puede reemplazar por cualquier otra fuente rica en este nutriente (Por ej.: Harina de Soja, Raicilla de cebada, grano de Soja cruda, Semillas de Algodón, etc.).

**AZÚCAR o MELAZA O SMARTFEED:** Como fuente de carbohidratos o azúcares de rápida degradación en rumen, para formar las perchitas (AGV) correspondientes y utilizar el amonio generado por la Urea y la fracción degradable en rumen del suplemento proteico. Se utilizó para este ensayo azúcar “común” comercial por la escasez de melaza en la región (sudeste de Buenos Aires, Argentina).

**SALES MINERALES:** Por orden de importancia se utilizó: Azufre, Fósforo y Calcio, Magnesio y oligoelementos.

**CAL (común de construcción o cal apagada):** como aglutinante, además, de aportar calcio como carbonato de calcio.



Foto 3: Algunos ingredientes usados en la elaboración de los BMN y SAR.

**Muy importante:** Para evitar que el amonio se pierda como urea (en orina) o producir toxicidad y las perchitas (AGV) se puedan perder como calor, es imprescindible buscar simultaneidad dentro del rumen entre las perchitas y los globitos para que se sinteticen o multipliquen la mayor proporción posible de Bacterias, en especial las celu-

lolíticas. Para lograr este objetivo, se puede utilizar cualquier grano de cereal pero siempre “molido” para que tengan una rápida degradación en el rumen (1 a 2 horas posterior al consumo, según granos). Siendo de mayor a menor degradabilidad, el trigo, cebada, avena, sorgo y maíz. Mientras que el pico de amonio se produce entre 1 a 1.5 hs posterior al consumo de Urea.

Cuando este fenómeno (sincronismo energía-proteína) ocurre se obtiene la máxima síntesis de microorganismos celulolíticos, en rumen, y con ellos una mayor digestión de la fibra de los alimentos. Esto genera una mayor proporción de AGV (ácido acético en especial). A mayor degradación de la fibra se produce una mayor tasa de pasaje de la ingesta y con ello un mayor consumo, y por ende, un incremento en la respuesta animal (carne o leche).

Entre los minerales que juegan un rol prioritario en el metabolismo ruminal se destaca el **azufre**, debido a que este mineral es indispensable para sintetizar 2 aminoácidos esenciales (metionina y cistina). Junto con el fósforo, calcio y magnesio, como los principales macro-elementos. Además, de oligoelementos que mantienen reacciones metabólicas como enzimáticas, catalizadoras, etc.

La mejor forma de suministrar los principales minerales es a través de compuestos “puros” como:

- ◆ Sulfato de amonio, de magnesio o de calcio.
- ◆ Fosfato mono, di o tri cálcico
- ◆ Fosfato de magnesio
- ◆ Óxido de magnesio
- ◆ Etc.

## 1.2.- PROCEDIMIENTO

La técnica de elaboración de los *BMN* y *SAR* es similar. Se puede utilizar una mezcladora de construcción – mecánica- (hormigonera) (FOTO 4 y 5) o haciendo el mezclado en forma manual en algún recipiente adecuado. En cualquiera de los casos se busca mezclar, lo más homogéneo posible, los ingredientes según el siguiente orden:



Foto 4: Elaborando los BMN y SAR con una hormigonera.

Foto 5: Estado de la mezcla previo a envasarse los BMN

### INGREDIENTES (Fotos 6, 7, 8 y 9)

- (1) Grano de cereal (molido)
- (2) Harina de girasol u otro subproducto proteico (molida)
- (3) Azúcar; Melaza o Smartfeed
- (4) Sales minerales
- (5) Por último, la Urea.



Foto 6: (A) Azúcar o Melaza o (B) Smartfeed



Foto 7: Granos de cereal y subproductos proteicos (tipo Harina de Girasol o Soja) ambos molidos



Foto 8: Cal de construcción como aglutinante



Foto 9: Urea como fuente de nitrógeno no proteico.

La técnica de elaboración de los *BMN* o *SAR* tiene por varias pautas de manejo que resultan clave para el éxito de la misma.

**AGUA:** En la medida que se va agregando cada ingrediente, se va mezclando y se le agrega agua, en cantidades ajustadas, con el fin de ir haciendo un pastón o mezcla homogénea con la consistencia similar a cuando se amasa un “bollo de harina para fideos”. Normalmente, la cantidad de agua es alrededor del 10-15% del total de la mezcla. Debido que esta tarea es “artesanal” el operario debe realizar un entrenamiento previo hasta llegar a la consistencia deseada.

**LLENADO DE LOS RECIPIENTES:** Una vez que se logró la pasta con la consistencia buscada se llenan los recipientes cuyas capacidades pueden variar de 20 a 100 litros o kilos, de acuerdo a las características propias de cada establecimiento y a la cantidad de animales que se vaya a alimentar. La tarea de llenado de los recipientes debe hacerse bajo la sombra (tinglado, árboles, etc.) para que el sol no impacte directamente y así se evita que el secado sea extremadamente rápido. Si eso no ocurre los *BMN* se pueden romper o resquebrajar.

Se están utilizando, y con mucho éxito, realizar los *BMN* dentro de recipientes de plásticos o similares, y entregarlos en el mismo recipiente (Foto 11). Este propuesta tiene varias ventajas: 1° Operativas, ya que se manipula directamente el *BMN* con su envase, facilitando el traslado, carga y distribución, 2° Al no tener que desmoldarlo se puede emplear mayores niveles de agua, y con ello se consigue que el Bloque se mantenga por más tiempo “blando” y esto facilita un mayor consumo, tema que será tratado más adelante, 3° al estar el Bloque contenido dentro del recipiente se evitan rajaduras y con ellas que halla, accidentalmente, consumos de trozos de Bloques desmedidos, cosa que no es bueno.

**PRESIÓN Y DESMOLDE:** Una vez llenado el recipiente, se debe ejercer presión a través de diferentes sistemas de “prensa” (maderas, piedras, etc.) o directamente con la mano con guantes. Esta tarea es muy importante ya que favorece la mezcla y compactación del *BMN*, ayudado por la Cal (como aglutinante). Posteriormente, se deja unas horas (12 a 24 hs) en reposo, siempre a la sombra, para luego desmoldarlo inmediatamente.

**SECADO Y ALMACENAJE:** Finalmente, se dejan los *BMN* a un galpón o tinglado para que se sequen (se oreen). En la práctica, al día siguiente de haber sido elaborado los Bloques se pueden desmoldar y suministrar a los animales. En cambio si se los deja guardados mucho tiempo (+ de 15 días) se van a endurecer demasiado, y existe una correlación directa entre dureza del *BMN* y consumo, dependiendo del destino que vayan a tener este hecho puede ser positivo o no. Cuando no se pueden elaborar los Bloques semanalmente (que es lo ideal) se puede cubrir los envases con “bolsas plástico” para que no pierdan humedad y de esa forma se mantiene más tiempo la masa blanda.

Por cada día que pasa los *BMN* se van endureciendo hasta transformarse en la consistencia de una piedra. La dureza-objetivo que se busque con estos bloques estará sujeta a la categoría de animales, ganancia de peso y/o accesibilidad a los animales.

1°.- Cuando se busca mejorar las ganancias de peso con animales en pleno crecimiento (terneros, novillitos o vaquillonas) que estén consumiendo forrajes groseros de baja calidad, es conveniente que los bloques no estén “muy duros” para favorecer un mayor consumo, siempre lamiéndolos. La cantidad de UREA que los animales pueden consumir sin tener ningún trastorno o toxicidad es  $\pm 40$  gramos cada 100 kg de peso vivo o 0.03% del peso vivo.

2°.- En cambio, si se utilizan estos *BMN* con vacas de cría en zonas de difícil acceso (montes, bañados, sierras, etc.) que no se los pueden controlar muy de cerca, es apropiado que los bloques tengan una mayor dureza para que los animales lo laman, solamente, y no los muerdan.

**SUMINISTRO:** A los *BMN* se los debe colocar dentro de un cajón de madera o sobre una tabla para evitar el contacto con la tierra y que los animales no los destruyan (FOTO 10) o directamente dentro de un envase plástico (Foto 11), con el cual se distribuye en el campo. Además, deben estar cerca de una bebida con AGUA fresca y abundante. Debido a que se tratan de sales de diferentes orígenes, los animales requieren altos consumos de agua. En caso de que no haya agua disponible, en cantidad y/o calidad, es conveniente no utilizar esta técnica.



Foto 10: Consumo de BMN con azúcar.



Foto 11: BMN con SMARTFEED

**CONSUMO DE BMN:** El objetivo principal es buscar altos consumos de BMN. Hasta el momento se han obtenido consumos diarios entre **1 a 1.2 kg de BMN** por animal con vacas de cría ( $\pm 400$  kg de peso vivo). Con estos consumos se asegura un **consumo de proteína de alrededor de 450 a 500 gramos diaria** (TABLA 1).

Una vaca de cría necesita para cubrir sus requerimientos proteicos de mantenimiento entre 380 a 420 gramos de proteína por día. Eso significa que con un consumo diario de  $\pm 1$  kilo de BMN, se asegura cubrir holgadamente esos requerimientos (FOTO 12). Todo alimento que ingiera, además de los Bloques, cubrirán los requerimientos de lactancia, gestación, reproducción o directamente para recuperar estado corporal o engordar el animal.



Foto 12: Consumo de BMN con SMARTFEED.

Para favorecer **altos consumos de BMN** deben interactuar, en forma simultánea, 3 factores:

El BMR debe tener una consistencia “semi-dura”. Debe ofrecer una cierta resistencia al querer penetrar un dedo índice pero NO debe estar duro como una piedra. Esto se consigue si el tiempo de elaborado el BMN no supera los 8 a 10 días. A medida que pasa más tiempo de elaborado (+ 10 días) se endurece el Bloque y esto provoca una reducción directa de su consumo.

Debe haber “agua” de libre disponibilidad, en cantidad y calidad, y cercana al BMN (máximo 20-40 m de distancia)

Cuando los animales empiezan a comer forraje “verde” o el rebrote de los pastos se reduce el consumo de BMN, en forma proporcional al consumo de material verde.

### 1.3.- SAR (SUPLEMENTO ACTIVADOR RUMINAL)

El SAR se elabora siguiendo el mismo procedimiento recién descrito. La diferencia entre los BMN y el SAR es la cantidad de AGUA. Normalmente, el SAR lleva un menor contenido de agua y se la coloca al final de la elaboración para que se vayan formando los pellet o “caramelos”. No obstante, la técnica debe ser ajustada en cada caso de acuerdo a las características y la proporción de los ingredientes. En todos los casos debe haber un entrenamiento previo por parte del personal que se dedicará a su elaboración.

Luego se vuelca la mezcla “en el suelo” sobre una lona, se la desparrama haciendo una capa de 1.5 a 2 cm de alto y se la deja secar. Este procedimiento se debe hacer, siempre, a la sombra.

Existen buenos resultados con el uso de algún molde cuadrulado (tipo raviolera) u otro elemento que permita “marcar” los trocitos de SAR en cuadraditos y luego de oreado se los desarmar con la mano. Otro mecanismo es ir rompiendo con la mano la mezcla seca en pedazos de diferentes tamaños. En cualquiera de los casos, una vez troceado el material se lo debe guardar en bolsas o recipientes especiales, para posteriormente suministrarlos a los animales junto con otros concentrados (granos) o directamente solos en comederos apropiados.

## 1.4.-COSTOS

El costo de los ingredientes utilizados para elaborar un BMN son los siguientes:

UREA<sup>1</sup>:  $10\% \times 0.7 \text{ u}\$s \text{ kg}^{-1} \times 10 \text{ kg BMN} = \mathbf{0.7 \text{ u}\$s}$

GRANO DE CEREAL<sup>2</sup>:  $20\% \times 0.2 \text{ u}\$s \text{ kg}^{-1} \times 10 \text{ kg BMN} = \mathbf{0.4 \text{ u}\$s}$

HARINA DE GIRASOL<sup>3</sup> u otro subproducto proteico:  $30\% \times 0.25 \text{ u}\$s \text{ kg}^{-1} \times 10 \text{ kg BMN} = \mathbf{0.75 \text{ u}\$s}$

SMARTFEED<sup>4</sup>:  $25\% \times 0.12 \text{ u}\$s \text{ kg}^{-1} \times 10 \text{ kg BMN} = \mathbf{0.3 \text{ u}\$s}$

SALES MINERALES<sup>5</sup>:  $5\% \times 0.1 \text{ u}\$s \text{ kg}^{-1} \times 10 \text{ kg BMN} = \mathbf{0.05 \text{ u}\$s}$

CAL<sup>6</sup>:  $10\% \times 0.32 \text{ u}\$s \text{ kg}^{-1} \times 10 \text{ kg BMN} = \mathbf{0.32 \text{ u}\$s}$

**TOTAL= 2.52 u\$ cada 10 kg de BMN con Smartfeed**

AZUCAR<sup>7</sup>:  $25\% \times 1.8 \text{ u}\$s \text{ kg}^{-1} \times 10 \text{ kg} = \mathbf{4.5 \text{ u}\$s}$

**TOTAL= 6.72 u\$ cada 10 kg de BMN con Azúcar**

(1) 700 u\$ por tonelada (tn)

(2) 200 u\$ tn<sup>-1</sup>

(3) 250 u\$ tn<sup>-1</sup>

(4) 120 u\$ tn<sup>-1</sup>

(5) 100 u\$ tn<sup>-1</sup>

(6) 8 u\$ bolsa (x 25 kg.)<sup>-1</sup>

(7) 1.8 u\$ kg<sup>-1</sup>

## 1.5.- CONCLUSIONES

La finalidad de utilizar cualquiera de estos productos (*BMN* o *SAR*) es suministrar a los animales una serie de compuestos nutricionales (proteínas, energía y minerales) que mejoren la utilización de los forrajes groseros, con altos niveles de fibra (*FDN*) y muy lignificados, (pastos naturales, rastrojos de cosecha, rollos –henos-, etc.) y, de esa forma, incrementar la utilización de alimentos de baja calidad y aumentar la respuesta productiva (mayor ganancia de peso).

## 2.- TRABAJOS EXPERIMENTALES

### 2.1.- EFECTOS DE LOS BLOQUES MULTINUTRICIONALES (BMN Y DEL SUPLEMENTO ACTIVADOR RUMINAL (SAR) EN LA RECRÍA DE VAQUILLONAS ANGUS COMIENDO PASTOS NATURALES (PASTO PUNA -STIPA BRACHYCHAETA GODRON- Y LA PAJA VIZCACHERA -STIPA AMBIGUA SPEGAZZINI)

Aníbal Fernández Mayer<sup>1</sup> y Luciano Vázquez<sup>2</sup>.

1.-Nutricionista de INTA Bordenave (Proyecto Regional Ganadero –CERBAS-).

2.-Encargado del campo.

En este ensayo se evaluó el aporte de la Urea, como fuente de nitrógeno, para aumentar la síntesis de microorganismos ruminales (bacterias celulolíticas), y con ella, incrementar la degradación (digestión) de la fibra de los forrajes groseros, en este caso, Pastos Naturales (Pasto Puna -*brachychaeta stipa Godro*- y Paja Vizcachera -*stipa ambiguous Spegazzini*-)

A la urea se la suministró a través de 2 fuentes: los Bloque Multinutricionales (*BMN*) y el Suplemento activador ruminal (*SAR*) pelleteado.

#### 2.1.1- OBJETIVOS

Evaluar los efectos de los *BMN* y *SAR* como fuentes ricas en Urea sobre las ganancias de peso con Vaquillonas Angus, comiendo Pastos Naturales.

Determinar el resultado económico del suministro de *BMN* y *SAR*.

#### 2.1.2- MATERIALES Y MÉTODOS

En el campo de la firma FERMAGUI de la familia Pugliese ubicado en Villa Iris, partido de Puán (Buenos Aires, Argentina), se llevó a cabo este ensayo “exploratorio” con *BMN* y *SAR* elaborados con Smartfeed. El ensayo se extendió durante 90 días (27/04 al 26/07/2010)

Se utilizaron 30 Vaquillonas Angus de  $274.06 \pm 8.70 \text{ kg}$ . peso vivo (p.v.) divididas en 3 tratamientos:

T<sub>1</sub>: Pastos Naturales, exclusivamente (testigo) T<sub>2</sub>: Pastos Naturales + *BMN*

T<sub>3</sub>: Pastos Naturales + *SAR*.

**2.1.2.1 COSTOS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS (BMN Y SAR)**

**Urea** (10%): 2.940 \$ tn<sup>-1</sup> (700 u\$s tn<sup>-1</sup>) representa 2.94 \$ BMN<sup>-1</sup> de 10 kg. de peso

**Grano de cereal** (20%): 840 \$ tn<sup>-1</sup> (200 u\$s tn<sup>-1</sup>), representa 1.68 \$ BMN<sup>-1</sup> de 10 kg. de peso

**Harina de girasol** (30%): 1.050 \$ tn<sup>-1</sup> (250 u\$s tn<sup>-1</sup>), representa 3.15 \$ BMN<sup>-1</sup> de 10 kg. de peso

**Smartfeed** (25%): 5.04 \$ kg.<sup>-1</sup> (120 u\$s tn<sup>-1</sup>) representa 1.26 \$ BMN<sup>-1</sup> de 10 kg. de peso

**Sales minerales** (5%): 0.42\$ kg.<sup>-1</sup> (100 u\$s tn<sup>-1</sup>) representa 0.021 \$ BMN<sup>-1</sup> de 10 kg. de peso

**Cal** (10%): 1.34 \$ kg.<sup>-1</sup> de 50 kg. (8 u\$s bolsa<sup>-1</sup>) representa 1.34 \$/BMN de 10 kg. de peso

Relación de cambio: 1 u\$s= 4.2 \$

**Costo total cada 10 kg. de peso (BMN o SAR)= 10.38 \$ cada 10 kgr.**

**(2.47 u\$s cada 10 kg.) o 1,038 \$ kg.<sup>-1</sup> (0.247 u\$s kg.<sup>-1</sup>)**

**2.1.3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En la Tabla 2 se presentan la composición nutricional de los BMN y del SAR.

Mientras que la Tabla 3, se hace lo propio con la composición bromatológica de los Pastos Naturales en diferentes etapas del ensayo. Peso de cada BMN: 5.5 kg bloque<sup>-1</sup>, Consumos: 2 BMN día<sup>-1</sup> 1.10 kg de BMN vaquillona<sup>1</sup> día<sup>-1</sup> (tratamiento 2) y unos 1.10 kgr. de pellets SAR vaquillona<sup>1</sup> día<sup>-1</sup> (tratamiento 4).

Tabla 2: Composición nutricional de los BMN y del SAR (%)

Tipo	Materia seca (MS)	Proteína Bruta (PB)	Digestibilidad de la MS	Azúcares Solubles
BMN	78.61	41.38	81.02	33.37
SAR	75.72	41.63	81.29	36.20

Tabla 3: Composición nutricional de los Pastos Naturales (%)

Fecha del muestreo	Materia seca (MS)	Proteína Bruta (PB)	Digestibilidad de la MS	Fibra detergente neutro (FDN)	Fibra detergente ácido (FDA)	Lignina
Abril	44.54	14.50	56.27	66.17	33.42	5.95
Mayo	60.59	9.63	35.26	68.17	35.11	6.13
Junio	57.20	7.25	37.28	69.34	35.88	7.06

Tabla 4: Evolución de los Pesos vivos (kg. cabeza<sup>-1</sup>) y la Ganancia diaria de peso (GDP) (kg. cabeza<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>)

	27/04	14/05	29/05	12/06	28/06	15/07	26/07	Producción de carne (kilos de carne total)
PAJA "Sola" (testigo) Tratamiento 1	284.0	279.0	276,8	274.50	263.7	268.80	271.7	
GDP (kgr. cabeza <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup> )		-0.294	-0,146	-0.164	-	+	-0.263	
GDP total (kgr. cabeza <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup> )					0.675	0.300		<u>-0.137 kgr. Cab<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup></u> <u>-12.33 kgr. Cab<sup>-1</sup></u>
PAJA + BMN Tratamiento 2	275.4	277.8	287,2	288.40	288.0	307.0	295.1	
GDP (kgr. cabeza <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup> )		+ 0.141	+ 0,70	+0.085	0.0	1.117	-1.08	
GDP total (kgr. cabeza <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup> )								<u>+0.219 kgr. Cab<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup></u> <u>19.71 kgr. Cab<sup>-1</sup></u>
GDP diferencial entre T <sub>2</sub> vs T <sub>1</sub> (kgr. cabeza <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup> )								<u>+0.356 gr. Cab<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup></u> <u>32.04 kgr. Cab<sup>-1</sup></u>
PAJA + PELLETS Tratamiento 3	262.8	260.0	263,08	272.20	277.4	274.0	273.6	
GDP (kgr. cabeza <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup> )		-0.164	+ 0,20	+	+325	-0.200	-0.036	
GDP total (kgr. cabeza <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup> )				0.651				<u>+0.120 gr. Cab<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup></u> <u>10.80 kgr. Cab<sup>-1</sup></u>
GDP diferencial entre T <sub>3</sub> vs T <sub>1</sub> (kgr. cabeza <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup> )								<u>+0.257 gr. Cab<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup></u> <u>23.13 kgr. Cab<sup>-1</sup></u>

**Tabla 5:** Análisis económico del ensayo

Suplemento	Consumo (kg. día y kg. totales)	GDP (diferencial diaria) (kg. Cab. <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup> )	GDP e Ingreso (diferencial final) (kg. Cab. <sup>-1</sup> \$ cab. <sup>-1</sup> y u\$s cab. <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>	Costo de la suplementación (\$ cab. <sup>-1</sup> y u\$s cab. <sup>-1</sup> )	Resultado final (\$ cab. <sup>-1</sup> y u\$s cab. <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>
BMN	1.1 kg. día	+ 0.356	32.04 kg.	102.76 \$ cab. <sup>-1</sup>	<u>166.38 \$ cab.</u>
	99 kg.		269.14 \$ cab. <sup>-1</sup>	24.50 u\$s cab. <sup>-1</sup>	<u>39.58 u\$s cab.</u>
			64.08 u\$s cab. <sup>-1</sup>		
SAR	1.1 kg. día	+ 0.257	23.13 kg.	102.76 \$ cab. <sup>-1</sup>	<u>91.53 \$ cab.</u>
	99 kg.		194.30 \$ cab. <sup>-1</sup>	24.50 u\$s cab. <sup>-1</sup>	<u>21.76 u\$s cab.</u>
			46.26 u\$s cab. <sup>-1</sup>		

Referencias: GDP= ganancia diaria de peso (1) Precio neto del kilo vivo de la vaquillona = 8.4 \$ kg.<sup>-1</sup> (2 u\$s kg.<sup>-1</sup>) Relación 1 u\$s= 4.2\$

Para que se favorezca la síntesis o multiplicación de microorganismos ruminales, en especial bacterias celulolíticas, es necesario que haya una sincronización de las perchitas y los globitos. En aquellos casos que no existe esa simultaneidad, las perchitas (AGV) se pierden como calor corporal y los globitos (amonio) en la orina, como urea.

Esto explica porque con los BMN se favorecen niveles adecuados de ambos compuestos al cabo de las 24 hs y, por ende, una mayor multiplicación de los microorganismos ruminales respecto al SAR, donde se produce indefectiblemente 2 o 3 picos de “perchitas y de globitos”. Esto genera en el ambiente ruminal niveles muy bajos de ambos compuestos durante las 12 o 15 horas nocturna. Como consecuencia de todo esto, es posible que haya un comportamiento de los animales diferente entre los BMN y el SAR.

#### 2.1.4.- CONCLUSIÓN

En otras palabras, para consumir los *BMN* los animales deben lamer haciendo que el consumo sea más lento siendo imposible establecer, previamente, un consumo determinado del *BMN* (desventaja), pero dicho consumo es parejo a lo largo de las 24 hs del día (ventaja). En tanto, el *SAR* al mezclarse con los concentrados (granos) en el comedero se puede fijar de antemano la cantidad que uno desea que los animales coman (ventaja) pero, desde el punto de vista operativo, es imposible suministrar más de 2 o 3 veces al día (desventaja). Esta diferencia en el suministro, hace que los *BMN* garanticen un nivel homogéneo y más o menos constante durante las 24 hs de las “perchitas” (ácidos grasos volátiles –AGV-) y de los “globitos” (amonio) en el rumen de los animales respecto al *SAR*.

#### ENSAYO “EXPLORATORIO”

### 2.2.- RESPUESTA PRODUCTIVA DE TERNEROS BRITÁNICOS AL SMARTFEED CON UREA “EN AUTOCONSUMO” JUNTO CON GRANO DE SORGO HELADO Y ROLLOS DE COLA DE CEBADA (RASTROJO POS-COSECHA)

#### 2.2.1.- OBJETIVO

Evaluar los efectos productivos al suministro de Smartfeed con Urea en una dieta de terneros Angus encerrados en un corral junto con grano de Sorgo helado y rollos de cola de cebada.

#### 2.2.2.- MATERIALES Y MÉTODOS

En el campo de la familia Zancaner ubicado en Indio Rico, partido de Cnel. Pringles (Buenos Aires, Argentina), se llevó a cabo un ensayo “exploratorio” dentro de un corral utilizando una mezcla de Smartfeed con UREA, suministrado en autoconsumo, junto con rollos de cola de cebada y grano de sorgo helado. El ensayo se extendió durante 56 días (10/10 al 05/12/2011)

Se utilizaron 26 terneros (25 machos y 1 hembra) de raza británica de 253.30 ±40.59 kg. peso vivo (p.v.).

A los terneros se les suministró el Smartfeed (SF) en 2 tomas diarias, a la mañana y a la tarde, en una bebida mezclada con la fracción de Urea correspondiente al peso vivo de los animales. La Urea fue espolvoreada sobre el SF y mezclada con una varilla de madera. Un tema de suma importancia es realizar un acostumbramiento previo al SF sólo de alrededor de unos 7 días. Para ello, se colocó dentro de la bebida una capa de grano de sorgo “helado” como si fuera una cama y sobre él se desparramó el SF para que los animales lo aprendieran a consumir. El



ensayo se inició con una dosis basal de SF a razón de 300-400 gramos diarios y se fue elevando a razón de 100 gramos/día hasta llegar un momento que ellos mismos limitaron su consumo. En ese momento se sacó el grano de sorgo y se colocó al SF junto con la Urea, en la proporción correspondiente. Por otro lado, siempre en el mismo corral, se suministró el grano de sorgo helado en otra bebida y los rollos dentro de canastos.

La dieta estaba integrada por:

- ◆ Smartfeed (a voluntad)
- ◆ Urea granulada (38 gramos de urea cada 100 kg de pv)
- ◆ Grano de sorgo "helado" a razón del 1% del peso vivo
- ◆ Rollo de cola de cebada (a voluntad)

En la Tabla 6 se presentan la composición química de los parámetros nutricionales de los alimentos utilizados en este ensayo.

Tabla 6: Composición química de los parámetros nutricionales de los alimentos (en %)

Alimento	Materia seca (%)	Proteína bruta (%)	Digestibilidad de la MS (%)	Energía Metabolizable (Mcal EM/kg MS)	Fibra detergente Neutro (FDN) (%)	Azúcares solubles (%)
Smartfeed	56.30	11.80	78.50	2.83	0.20	72.0
Urea granulada	99.30	287.5 <sup>1</sup>	80.0	-----	-----	-----
Grano de sorgo "helado"	90.20	13.00	64.19 <sup>2</sup>	2.32	49.29	13.64
Rollo de cola de cebada	89.56	2.60	48.56	1.61	74.5	-----

(1) Urea al 46%

(2) La digestibilidad media de un grano de sorgo "normal" varía entre 82 al 85, es decir,  $\pm 33\%$  superior al empleado en este ensayo.

### 2.2.3.- RESULTADOS

En la Tabla 7 se presentan los consumos medios realizados por los terneros en este ensayo.

Tabla 7: Consumos diarios de los diferentes alimentos

Alimento	Cantidad/cabeza
SmartFeed	0,8 litros
Urea granulada	0,07 kg
Grano de sorgo	2,5 kg
Rollo Cola de cebada	8 kg

En la Tabla 8 se describe la evolución de los pesos vivos y las ganancias de peso.

Tabla 8: Evolución de los pesos vivos (kg./cabeza) y las ganancias diarias de peso (kg/cabeza/día)

Parámetros	10/10/2011	25/10	10/11	24/11	05/12	Promedio
Pesos vivos	253.3	259.81	266.04	269.19	272.78	263 kg/cabeza (19.48 kg/cab./ensayo)
Ganancia de peso		0.434	0.389	0.225	0.326	0.348 kg/cab.día

En las fotos 14 y 15 se muestran el estado de los animales comiendo el SF.



Foto 15 y 15: Terneros consumiendo Smartfeed.

En la Tabla 9 se realizó un balance de la dieta, entre los requerimiento de los terneros (peso medio 263 kg y una ganancia media de 348 gramos diarios) y la oferta de nutrientes ofrecidos por la dieta en estudio.

Tabla 9: Balance de la dieta

	Consumo diario de Kg. materia seca (kg. MS/cabeza/día)	Consumo diario de proteína bruta (gramos PB/cabeza/día)	Consumo de Energía Metabolizable (Mcal. EM/cabeza/día)
Requerimientos	6.20	700.0	13.50
Oferta de nutrientes de la dieta	6.10	630.0	12.70
<b>Balance de la dieta</b>	<b>-0.10</b>	<b>-0.07</b>	<b>-0.79</b>

NRC, 2001

Las diferencias en los consumos de MS, PB y Energía se consideran adecuadas para un sistema de engorde a corral (Fotos 1 y 2).

Si al rollo de cola de cebada y el grano de sorgo helado se hubieran suministrado solos el aporte de nutrientes sería insuficiente para cubrir los requerimientos de mantenimiento de terneros del mismo peso vivo al empleado en el ensayo. Esto significa que gracias al aporte del SF + Urea permitió alcanzar la respuesta productiva lograda (0.348 kg/cab./día).

Volver a: [Suplementación en general en rumiantes](#)