

## ***Bloques multinutricionales (BMN) y suplemento activador ruminal (SAR)***

**Aníbal Fernández Mayer<sup>1</sup>**

### ***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. Desde el 2007 se están realizando diferentes trabajos en Buenos Aires y La Pampa con resultados exitosos.

(1) Doctor en Ciencias Veterinarias especializado en Nutrición Animal (Ing. Agr. M.Sc.) de INTA BORDENAVE, Centro Regional Buenos Aires Sur (CERBAS) [afmayer56@yahoo.com.ar](mailto:afmayer56@yahoo.com.ar) ó [fernandez.anibal@inta.gov.ar](mailto:fernandez.anibal@inta.gov.ar)

Entre los aditivos azucarados disponibles en la región pampeana, claves en la elaboración de los **BMN** o **SAR**, hemos evaluado a 3 fuentes: 1) Smartfeed “tradicional”, 2) Smartfeed “Proteico” y 3) NutrilIQ 2030, 2050 y 2060.

El **Smartfeed** es un **residuo líquido de melaza enriquecido con levaduras muertas**, producto de la Industria de Levaduras de cerveza (*Saccharomyces Cerevisiae*), cuyo peso específico es de 1.32. Este aditivo combina altos niveles de energía rápidamente disponible, de la melaza de caña de azúcar, y la proteína de las levaduras de cerveza, para ser utilizadas por las bacterias ruminales. Existen 2 presentaciones diferentes, el **Smartfeed “Tradicional” (SFT)** con 11 al 13% de proteína bruta (PB) y el **Smartfeed Proteico (SFP) “mejorado con Urea”** con 30 al 32% PB (Tabla 1).

Los valores proteicos del SFT se deben, exclusivamente, a la presencia de levaduras muertas que van quedando durante el proceso de multiplicación o cultivo de ellas en melaza. La proteína de las levaduras contiene uno de los mejores perfiles de aminoácidos que existe en la naturaleza, siendo su valor biológico superior al de la soja. Mientras que los niveles proteicos del SFP son más elevados porque, además, contiene Urea.

Mientras que el **NUTRILIQ 2030, 2050** o **2060** está compuesto por diferentes proporciones de sustancias azucaradas (fructosa de maíz), SFT, Urea u minerales, lo que le confiere muy altos niveles de proteína (61, 41 o 33%PB, respectivamente) y de Energía Metabolizable, equivalente al grano de maíz (2.9 a 3.2 Mcal EM/kg de MS) (Tabla 1).

En cualquiera de los casos, se incrementa la cantidad de bacterias ruminales y con ellas, se mejora la degradación de la fibra, aumentando el consumo y aprovechamiento de forrajes de baja calidad (rastros de cosecha, pastos naturales, forrajes tropicales o C<sub>4</sub> implantados en época otoño-invernal, etc.) e incrementando finalmente la producción de carne o leche.

En la Tabla 1 se presenta la composición nutricional de una serie de aditivos energéticos-proteicos (Smartfeed tradicional, Smartfeed proteico y NutrilIQ) y diferentes tipos de **BMN** o **SAR** elaborados con Harina o Pellet de Girasol o Soja.

En esta publicación se presentan las características, técnicas de elaboración, costos y trabajos experimentales con los **Bloques Multinutricionales (BMN)** y los **Suplementos Activador Ruminal (SAR)**.

Tabla 1: Análisis de los Laboratorio del INTA Bordenave (Buenos Aires), Facultad de Agronomía Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza) y del INTI

PRODUCTO	MS (%)	PB (%)	DIVMS (%)	Energía Metabolizable (Mcal/kg MS)	Carbohidratos totales (%)	Almidón (%)	Ca (%)	P (%)	Mg (%)	K (%)
<b>Smartfeed (Tradicional)</b>	56.30	<b>12.0</b>	78.50	<b>2.83</b>	60.0	-----	0.67	0.24	0.50	3.88
<b>Smartfeed Proteico (Mejorado con Urea)</b>	56.30	<b>31.0</b>	78.50	<b>2.83</b>	60.0	-----	0.67	0.24	0.50	3.88
<b>NUTRILIQ 2030</b>	71.0	<b>61.0</b>	80.4	<b>2.9</b>	81.2	-----	0.35	0.18	0.19	3.22
<b>NUTRILIQ 2050</b>	74.0	<b>41.0</b>	87.5	<b>3.15</b>	84.4	.....	0.41	0.20	0.18	3.55
<b>NUTRILIQ 2060</b>	75.8	<b>33.0</b>	89.0	<b>3.2</b>	85.5	.....	0.45	0.22	0.13	2.7
<b>BMN o SAR</b> Con Smartfeed -con Harina de GIRASOL-	68.57	<b>42.2</b>	87.79	<b>3.06</b>	7.65	15.30	s/d	s/d	s/d	
<b>BMN o SAR</b> Con Smartfeed -con Torta de SOJA-	74.37	<b>53.2</b>	83.12	<b>3.00</b>	7.58	15.45	s/d	s/d	s/d	

Referencias: MS: materia seca, PB: proteína bruta, DIVMS: digestibilidad in vitro de la MS, Ca: calcio,

P: fósforo, CNES: carbohidratos no estructurales de la MS o Azúcares solubles, Mg: magnesio, s/d: sin datos

## **1. TÉCNICA PARA ELABORAR LOS “BLOQUES MULTINUTRICIONALES” (BMN) Y EL “SUPLEMENTO ACTIVADOR RUMINAL” (SAR)**

La utilización de los **BMN** o del **SAR** tiene como objetivo entregar, a nivel de rumen, una serie de compuestos químicos (amonio y ácidos grasos volátiles) para promover el desarrollo y multiplicación de la flora ruminal (especialmente a las bacterias celulolíticas). En otras palabras, se estaría “alimentando a los microorganismos ruminales”.

En el metabolismo energético y proteico, además de los productos generados en rumen (amoníaco, ácidos grasos volátiles, péptidos, aminas y amidas) se produce una serie de eventos y 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. De una forma u otra, todos estos productos del metabolismo alimentan al animal propiamente dicho a través de los nutrientes que llegan al intestino.

#### MUY IMPORTANTE

Una de las claves para lograr “altos consumos de los **BMN** o del **SAR** y con él, lograr una adecuada respuesta productiva en carne o leche con forrajes groseros y de baja calidad, es conservarlos “frescos y blandos”. Para ello, se debe proteger a los **BMN** dentro de un recipiente plástico, caja de cartón u otro. Y al **SAR** en bolsas de plástico, yute etc.

El objetivo principal de esta protección es aislarlo del aire exterior que lo endurece en demasía, reduciendo significativamente su consumo. Este tema será tratado con mayor profundidad más adelante en este informe.

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 las que se describen a continuación son con las que mejor resultados se han obtenido.

### ***1.1. COMPOSICIÓN DE LOS “BMN” o “SAR” CON “SMARTFEED TRADICIONAL”***

- **SMARTFEED TRADICIONAL: 25%**
- UREA: 10%
- GRANO DE CEREAL (molido): 20%
- HARINA DE GIRASOL o HARINA o EXTRUSADA DE SOJA (molida) u otro subproducto proteico: 30%
- SALES MINERALES: 5%
- CAL: 10%

### **1.2. COMPOSICIÓN DE LOS “BMN” o “SAR” CON “SMARTFEED PROTEICO”**

- **SMARTFEED PROTEICO (con UREA): 35%**
- **GRANO DE CEREAL (molido): 20%**
- **HARINA DE GIRASOL o HARINA o EXTRUSADA DE SOJA (molida) u otro subproducto proteico: 30%**
- **SALES MINERALES: 5%**
- **CAL: 10%**

### **1.3. COMPOSICIÓN DE LOS “BMN” o “SAR” CON “NUTRILIQ 2030, 2050 o 2060”**

- **NUTRILIQ 2030, 2050 o 2060 (con UREA): 35%**
- **GRANO DE CEREAL (molido): 20%**
- **HARINA DE GIRASOL o HARINA o EXTRUSADA DE SOJA (molida) u otro subproducto proteico: 30%**
- **SALES MINERALES: 5%**
- **CAL: 10%**

#### MUY IMPORTANTE

Cuando se usa **Smartfeed “proteico” o NutrilIQ 2030, 2050 o 2060 NO** se debe poner **Urea** en el **BMN** o **SAR** debido a que ambos ya contienen UREA en su composición. De esa forma se evita posibles intoxicaciones.

### **Composición de las Sales Minerales**

La composición y proporción del 5% de sales/BMN o SAR (5 kg en 100 kg BMN o SAR), tanto con Smartfeed como con NutrilIQ, es la siguiente:

- **Fosfato (di o tri cálcico): 2%** de sales/BMN o SAR (2 kg de fosfato en 100 kg BMN o SAR)
- **Oxido de Magnesio: 1%** de sales/BMN o SAR (1 kg de óxido de Mg en 100 kg BMN o SAR)
- **Sulfato de calcio (Yeso): 1%** de sales/BMN o SAR (1 kg de sulfato de calcio en 100 kg BMN o SAR)
- **Sal común: 0.75%** de sales/BMN o SAR (750 gramos de sal en 100 kg BMN o SAR)
- **Oligoelementos (zinc, cobalto, manganeso, hierro, etc.): 0.25%** de sales/BMN o SAR (250 gramos en 100 kg BMN o SAR)

#### ***1.4. FINALIDAD DE CADA INGREDIENTE DEL BMN o SAR***

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

1. NUTRILIQ o SMARTFEED (o MELAZA): Como fuente de carbohidratos o azúcares solubles junto con la fracción almidonosa degradable en rumen de los granos y la fibra, se transformará en **ácidos grasos volátiles** (AGV) o simbólicamente lo podemos llamar “perchitas”. Estos compuestos junto con el **amonio** (simbólicamente, “globitos”) generado por la Urea y la fracción degradable en rumen del suplemento proteico “**sintetizará proteína microbiana**”.
2. UREA: Como aporte de nitrógeno no proteico de alta solubilidad, que se transforma en **amonio** (globitos) dentro del rumen. 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.
3. GRANO DE CEREAL (molido): Para generar rápidamente cadenas carbonadas, expresadas por los **ácidos grasos volátiles** (perchitas).
4. HARINA DE GIRASOL o SOJA: Aportar **proteína verdadera dietaria**. Se puede utilizar por cualquier fuente rica en este nutriente (Por ej.: Soja extrusada o expeller, Raicilla de cebada, grano de Soja cruda, Semillas de Algodón, etc.).
5. SALES MINERALES: Por orden de importancia se debe utilizar: **Azufre, Fósforo, Calcio, Magnesio y oligoelementos**.
6. CAL (común de construcción o cal apagada): como **aglutinante**, además, de aportar calcio como carbonato de calcio.

#### MUY IMPORTANTE

Para evitar que el **amonio** o globitos se pierda como urea (en orina) o producir toxicidad y el **AGV** o perchitas 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 celulolíticas.

Para lograr este objetivo se debe 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 ocurre este sincronismo energía-proteína 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 macroelementos. Además, de ciertos oligoelementos para mantener diferentes reacciones metabólicas como enzimáticas, catalizadoras, etc.

### ***1.5. PROCEDIMIENTO PARA ELABORAR UN BMN o SAR***

La técnica de elaboración de los *BMN* y *SAR* es similar. Se puede utilizar una mezcladora de construcción –mecánica- (hormigonera) (Foto 1) 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:

1. **Grano de cereal** (molido)
2. **Harina de girasol u otro subproducto proteico** (molida)
3. **Nutriliq o Smartfeed** (o Melaza)
4. **Sales minerales**
5. Por último, la **Urea** (la misma de fertilizante o perlada, sin moler).



Foto 1: Elaborando los BMN y SAR con una hormigonera

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

- **AGUA:** En la medida que se va agregando cada ingrediente, se le agrega agua en cantidades ajustadas y se va mezclando, con el fin de ir haciendo un pastón o mezcla homogénea con la consistencia similar a un “bollo de harina para fideos”. Normalmente, la cantidad de agua que se usa varía entre el 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 o masa con la consistencia buscada, para el caso de los **BMN** se llenan recipientes de diferentes tipos de capacidades (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.

En el caso del **SAR**, luego del oreo y confeccionado los pellets, se deben llenar bolsas de plástico, yute u otro tipo de recipiente, que serán usadas para su suministro. La tarea de llenado 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.

Se está utilizando, y con mucho éxito, realizar los **BMN** dentro de recipientes de cartón, plástico o similar, y entregarlos con el mismo recipiente. Esta propuesta tiene varias ventajas **operativas**:

1. El **BMN** se manipula directamente con su envase, facilitando el traslado 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 **BMN** contenido dentro del recipiente se evitan rajaduras y de esa forma se evitan que, accidentalmente, se consuman grandes trozos de Bloques con urea, cosa que no es bueno.
- **PRESIÓN**: Una vez llenado el recipiente, se debe ejercer una ligera presión para evitar que quede “aire” en la masa del mismo, a través de diferentes sistemas de “prensa” (maderas, piedras, etc.) o directamente con la mano con guantes. Esta tarea es muy importante para favorecer la mezcla y compactación del Bloque que es ayudado, además, por la Cal (como aglutinante). El llenado y prensado de los recipientes debe hacerse **siempre a la sombra**.

El **SAR** NO requiere ningún tipo de prensado. Luego de elaborado (en una hormigonera u otro tipo de recipiente) se debe extender sobre una lona, alfombra, etc., siempre a la sombra, durante 1-2 hs para que se oreo (secar un poco la humedad) y finalmente se lo embolsa.

**SECADO Y ALMACENAJE**: Finalmente, se almacenan los **BMN** en un galpón o tinglado. En la práctica, al día siguiente de haber sido elaborados se pueden suministrar a los animales. Se debe evitar de todas formas que se endurezcan demasiado (como un queso de rallar o piedra).

Cuando no se pueden elaborar los **BMN** o **SAR** semanalmente (que es lo ideal) se deben cubrir los envases con “**bolsas plásticas o envolverlos en nylon**” para evitar el contacto con el aire y que pierdan humedad. De esa forma se mantiene más tiempo la masa blanda.

Existe una correlación directa entre dureza del **BMN** o **SAR** y su consumo, es decir, a mayor dureza menor consumo, y ello **NO** mejora la producción de carne ni de leche ni el aprovechamiento del forraje grosero y de baja calidad (rastros, pastos naturales, etc.). Por cada día que pasa de elaborados los **BMN** o **SAR** se van endureciendo hasta transformarse en la consistencia de una piedra. La dureza-objetivo estará sujeta a la categoría de animales, ganancia de peso buscada y/o accesibilidad a los animales, pero en línea general debería tener la dureza de un “**queso fresco o mantecoso**”.

### ***1.6.- DIFERENCIAS ENTRE LOS BMN Y EL SAR***

La diferencia entre los **BMN** (Bloques Multinutricionales) y el **SAR** (suplemento activador ruminal) es la “presentación”, ya que están compuestos por los mismos ingredientes (procedimiento y composición química), variando el contenido agua y el proceso de moldeado y secado. Normalmente, el **SAR** lleva un menor contenido de agua.

Como se dijera más arriba, el **SAR** una vez elaborado **NO** se pone dentro de ningún recipiente, sino que se distribuye sobre una manta, lona o alfombra “siempre a la sombra” para que no se seque el material, y luego de 1 o 2 horas de un oreo (secado) se lo guarda en bolsas de yute o de plástico, dentro de un galpón o tinglado (a la sombra) hasta su distribución a los animales.

### ***1.7.- FORMAS DE CONSUMOS DEL BMN Y DEL SAR***

Los **BMN** debe tener una consistencia “**semidura**” (similar a un queso pategras o mantecoso) para que los animales lo puedan lamer sin grandes dificultades. Mientras que el **SAR** debe quedar como “pellets”, (caramelos o trocitos) que luego del oreo se embolsa y se guarda en algún sitio o recipiente adecuado siempre a la sombra (Fotos 2 y 3).



Foto 2: Bloques Multinutricionales (BMN) elaborado con Smartfeed “dentro de una caja de cartón” especialmente elaborada para tal fin.



Foto 3: Suplemento Activador Ruminal (SAR)

- **SUMINISTRO:** A los **BMN** se los debe colocar dentro de una caja de cartón (Foto 4) o directamente en un envase plástico, de madera o de metal para evitar el contacto con la tierra y el aire. Además, deben estar cerca de una **bebida con agua fresca y abundante**. Debido a que están compuesto por 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 4: Una vaca consumiendo un BMN dentro de una caja de cartón

El uso del **SAR** está especialmente recomendado cuando se dispone de un **Mixer** o **Carro forrajero**. De esta forma, se puede mezclar en el Mixer toda la ración (TMR o total ración mezclada) o parte de ella (silajes de planta entera, granos de cereal, concentrados proteicos y **SAR**), para luego suministrar la ración mezclada en comederos. También se puede utilizar esa ración, previamente mezclada, en los llamados “**Silos comederos**” donde los animales consumen a discreción la ración en “autoconsumo” junto con algún grano de cereal y/o suplemento proteico (tipo pellet de girasol, soja, cebada, etc.).

- **CONSUMO DE BMN o SAR:** El objetivo principal es buscar altos consumos de **BMN** o **SAR**. Hasta el momento los consumos diarios logrados varían entre **0.5 a 1 kg de BMN** o **SAR** 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 300 a 350 gramos de proteína por día, dependiendo del peso vivo. Eso significa que con un consumo diario de  $\pm 1$  kilo de BMN, se asegura cubrir holgadamente esos requerimientos. 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.

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

1. El **BMN o SAR** 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 o SAR** no supera los 8 a 10 días. A medida que pasa más tiempo de elaborado (+ 10 días) se endurece el **BMN o SAR** y esto provoca una reducción directa de su consumo.
2. Debe haber “agua” de libre disponibilidad, en cantidad y calidad, y cercana al **BMN o SAR** (máximo 20-40 m de distancia).
3. Cuando los animales empiezan a comer forraje fresco (verde) o rebrote de los pastos se reduce el consumo de **BMN**, en forma proporcional al consumo de material verde. En el caso del **SAR**, el consumo se mantiene alto aunque haya forraje fresco (verde), siempre y cuando, sea mezclado con otros concentrados y/o ensilados de planta entera (maíz, sorgo, etc.).

### 1.8.- COSTOS

El costo de los ingredientes utilizados para elaborar un **BMN o SAR** a base de **Smartfeed tradicional, Smartfeed proteico o de Nutriliq** son los siguientes:

Fuente azucarada	Costo <sup>1-2</sup> (u\$/tn)	Costo <sup>1-2</sup> (u\$/kg)
Smartfeed “tradicional”	<b>110</b>	<b>0.11</b>
Smartfeed “proteico” con Urea	<b>130</b>	<b>0.13</b>
Nutriliq 2030	<b>190</b>	<b>0.19</b>
Nutriliq 2050	<b>190</b>	<b>0.19</b>
Nutriliq 2060	<b>190</b>	<b>0.19</b>

1. Costo sin IVA 2. Puesto en el campo

#### 1.8.1. COSTOS BMN o SAR CON “SMARTFEED TRADICIONAL” (cada 10 kg BMN o SAR)

1. **Urea:** 10% x 0.45 u\$/kg x 10 kg BMN o SAR = **0.45 u\$**
2. **Smartfeed “tradicional”:** 25% x 0.11 u\$/kg x 10 kg BMN o SAR = **0.275 u\$**
3. **Grano de cereal:** 20% x 0.2 u\$/kg x 10 kg BMN o SAR = **0.4 u\$**
4. **Harina de girasol:** 30% x 0.25 u\$/kg x 10 kg BMN o SAR = **0.75 u\$**
5. **Sales minerales:** 5% x 1 u\$/kg<sup>1</sup> x 10 kg BMN o SAR = **0.5 u\$**
6. **Cal:** 10% x 0.2 u\$/kg x 10 kg BMN o SAR = **0.2 u\$**
7. **Varios** (mano de obra, electricidad, etc.) (x BMN o SAR de 10 kg) = **1 u\$**

**Costo total cada 10 kg. de peso (BMN o SAR) = 3.57 u\$ o (0,357 u\$/kg)**

**1.8.2. COSTOS BMN o SAR CON “SMARTFEED PROTEICO”**  
(cada 10 kg BMN o SAR)

1. **Smartfeed “proteico” (con urea):**  $35\% \times 0.13 \text{ u\$/kg} \times 10 \text{ kg BMN o SAR} = \mathbf{0.455 \text{ u\$}}$
2. **Grano de cereal:**  $20\% \times 0.2 \text{ u\$/kg} \times 10 \text{ kg BMN o SAR} = \mathbf{0.4 \text{ u\$}}$
3. **Harina de girasol:**  $30\% \times 0.25 \text{ u\$/kg} \times 10 \text{ kg BMN o SAR} = \mathbf{0.75 \text{ u\$}}$
4. **Sales minerales:**  $5\% \times 1 \text{ u\$/kg} \times 10 \text{ kg BMN o SAR} = \mathbf{0.5 \text{ u\$}}$
5. **Cal:**  $10\% \times 0.2 \text{ u\$/kg} \times 10 \text{ kg BMN o SAR} = \mathbf{0.2 \text{ u\$}}$
6. **Varios** (mano de obra, electricidad, etc.) (x BMN o SAR de 10 kg) = **1 u\\$**

**Costo total cada 10 kg. de peso (BMN o SAR) = 3,3 u\$ o (0,33 u\$/kg)**

**1.6.3. COSTOS BMN CON “NUTRILIO 2030, 2050 o 2060”**  
(cada 10 kg BMN o SAR)

Debido a que el Nutrilq ya tiene UREA en su composición, no se utilizan estas sales.

1. **Nutriliq 2030, 2050 o 2060:**  $35\% \times 0.19 \text{ u\$/kg} \times 10 \text{ kg BMN o SAR} = \mathbf{0.66 \text{ u\$}}$
2. **Grano de cereal:**  $20\% \times 0.2 \text{ u\$/kg} \times 10 \text{ kg BMN o SAR} = \mathbf{0.4 \text{ u\$}}$
3. **Harina de girasol:**  $30\% \times 0.25 \text{ u\$/kg} \times 10 \text{ kg BMN o SAR} = \mathbf{0.75 \text{ u\$}}$
4. **Sales minerales:**  $5\% \times 1 \text{ u\$/kg} \times 10 \text{ kg BMN o SAR} = \mathbf{0.5 \text{ u\$}}$
5. **Cal:**  $10\% \times 0.2 \text{ u\$/kg} \times 10 \text{ kg BMN o SAR} = \mathbf{0.2 \text{ u\$}}$
6. **Varios** (mano de obra, electricidad, etc.) (x BMN o SAR de 10 kg) = **1 u\\$**
- 7.

**Costo total cada 10 kg. de peso (BMN o SAR) = 3,51 u\$ o (0.351 u\$/kg)**

**Costos de los ingredientes (I: precios promedios en el mercado argentino)**

1. UREA: 450 u\$ por tonelada (tn)
2. SMARTFEED “TRADICIONAL”: 110 u\$/tn (0.11 u\$/kg)
3. SMARTFEED “PROTEICO”: 130 u\$/tn (0.13 u\$/kg)
4. NUTRILIQ 2030, 2050 o 2060= 190 u\$/tn (0.19 u\$/kg)
5. GRANO DE CEREAL: 200 u\$/tn (0.2 u\$/kg)
6. HARINA DE GIRASOL: 250 u\$/tn (0.25 u\$/kg)
7. SALES MINERALES: 100 u\$/tn (0.1 u\$/kg)
8. CAL: 5 u\$/bolsa (x 25 kg.)

Si bien los **BMN con Nutrilq (2030, 2050 o 2060)** tienen un costo intermedio (0.351 u\$/kg) respecto a los elaborados con **Smartfeed tradicional y proteico** (0.357 y 0.33 u\$/kg, respectivamente), la concentración proteica y energética es muy superior debido a un mayor contenido en proteína y energía del Nutrilq (61, 41 y 33%PB y 2.9, 3.15 y 3.2 Mcal EM/kg MS, para el 2030, 2050 y 2060 respectivamente)

## 1.9. CONCLUSIONES

La finalidad de utilizar cualquiera de estas alternativas o aditivos (*BMN* o *SAR*) busca 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 y muy lignificados, (pastos naturales, rastrojos de cosecha, rollos –henos-, cultivos implantados tropicales en otoño-invierno, etc.). Al incrementar la utilización y consumos de estos forrajes de baja calidad se obtiene un aumento significativo en producción de carne (mayor preñez, tasa de concepción, ganancias de peso y estado corporal) o de leche (mayor preñez y producción individual), en otras palabras, se incrementa la productividad (mayor respuesta productiva).

## 2.- TRABAJO EXPERIMENTAL

### ***EFECTOS DE LOS BLOQUES MULTINUTRICIONALES TRADICIONAL (BMN) Y 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>

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

#### 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*.

(1) Doctor en Ciencias Veterinarias especializado en Nutrición Animal (Ing. Agr. M.Sc.) de INTA BORDENAVE, Centro Regional Buenos Aires Sur (CERBAS) [afmayer56@yahoo.com.ar](mailto:afmayer56@yahoo.com.ar) ó [fernandez.anibal@inta.gob.ar](mailto:fernandez.anibal@inta.gob.ar)

## 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 ±8.70 kg. peso vivo (p.v.) divididas en 3 tratamientos. El *SAR* se lo suministró 3 veces al día (9:00, 14:00 y 18:00 hs) y los *BMN* de 10.0 kg/*BMN* estuvieron a libre voluntad durante las 24 hs.

En este trabajo no se usó Mixer para suministrar el *SAR* junto con otros concentrados, porque no se agregó ningún tipo de suplemento. La finalidad del mismo fue, solamente, comparar la respuesta en producción de carne entre los *BMN* y el *SAR*.

### Tratamientos

- T<sub>1</sub>: Pastos Naturales, exclusivamente (testigo) a voluntad
- T<sub>2</sub>: Pastos Naturales a voluntad + *BMN* (a voluntad)
- T<sub>3</sub>: Pastos Naturales a voluntad + 1 kg animal/día de *SAR*

## 3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

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

### Consumos

- 1.0 kg de *BMN*/vaquillona/día (tratamiento 2)
- 0.8 kg de *SAR*/vaquillona/día (tratamiento 3)

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

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

Mientras que la Tabla 3, se hace lo propio con la composición bromatológica de los Pastos Naturales en diferentes etapas del ensayo. Mientras que en las Tablas 4 y 5 se presenta la respuesta productiva y el resultado económico, respectivamente.

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
<i>Abril</i>	<b>44.54</b>	<b>14.50</b>	<b>56.27</b>	<b>66.17</b>	<b>33.42</b>	<b>5.95</b>
<i>Mayo</i>	<b>60.59</b>	<b>9.63</b>	<b>35.26</b>	<b>68.17</b>	<b>35.11</b>	<b>6.13</b>
<i>Junio</i>	<b>57.20</b>	<b>7.25</b>	<b>37.28</b>	<b>69.34</b>	<b>35.88</b>	<b>7.06</b>

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

	27/04	14/05	29/05	12/06	28/06	15/07	26/07	Producción de carne (kilos de carne total)
<b>Tratamiento 1 PAJA “Sola” (testigo)</b>	284.0	279.0	276,8	274.50	263.7	268.80	271.7	
GDP (kg/cabeza/día)		-0.294	-0,146	-0.164	-0.67	+ 0.30	-0.263	
GDP total (kg/cabeza/día)								<u>-0.137</u> kg/cabeza/día <b>-12.33</b> kg/cabeza
<b>Tratamiento 2 PAJA + BMN</b>	275.4	277.8	287,2	288.40	288.0	307.0	295.1	
GDP (kg/cabeza/día)		+ 0.141	+ 0,70	+0.085	0.0	1.117	-1.08	
GDP total (kg/cabeza/día)								<u>+0.219</u> kg/cabeza/día <b>19.71</b> kg/cabeza
GDP diferencial entre T <sub>2</sub> vs T <sub>1</sub> (kg/cabeza/día)								<u>+0.356</u> kg/cabeza/día <b>32.04</b> kg/cabeza
<b>Tratamiento 3 PAJA + SAR</b>	262.8	260.0	263,08	272.20	277.4	274.0	273.6	
GDP (kg/cabeza/día)		-0.164	+ 0,20	+ 0.65	+325	-0.200	-0.036	
GDP total (kg/cabeza/día)								<u>+0.120</u> kg/cabeza/día <b>10.80</b> kg/cabeza
GDP diferencial entre T <sub>3</sub> vs T <sub>1</sub> (kg/cabeza/día)								<u>+0.257</u> kg/cabeza/día <b>23.13</b> kg/cabeza

Tabla 5: Análisis económico del ensayo

Suplemento	Consumo (kg/día y kg. totales)	GDP (diferencial diaria) (kg/cabeza/día)	GDP e Ingreso (diferencial final) (kg/cabeza y u\$/cabeza)	Costo de la suplementación (u\$/cab.)	Resultado final (u\$/cab.)
BMN	1.0 kg/ía 90 kg.	+ 0.356	<b>32.04</b> kg. <b>64.08</b> u\$/cabeza	<b>32.13</b> u\$/cabeza <sup>1</sup>	<b>+ 31.95</b> u\$/cab.
SAR	0.8 kg/día 72 kg.	+ 0.257	<b>23.13</b> kg. <b>46.26</b> u\$/cabeza	<b>25.7</b> u\$/cabeza <sup>2</sup>	<b>+ 20.56</b> u\$/cab.

Referencias:

GDP= ganancia diaria de peso

Precio neto de venta por kilo vivo de vaquillona = 2 u\$/kg.

(1) BMN: 90 kg/cabeza x 0.357 u\$/kg= 32.13 u\$/cabeza

(2) SAR: 72 kg/cabeza x 0.357 u\$/kg= 25.7 u\$/cabeza

En este trabajo los resultados favorecieron a los **BMN** porque se logró una mayor sincronización energía-proteína a lo largo de las 24 hs y, por ende, una mayor multiplicación de los microorganismos ruminales respecto al SAR, donde se produjeron 3 picos (energía-proteína) de AGV (perchitas) y de Amonio (globitos), coincidiendo con el horario de suministro. Esto genera en el ambiente ruminal niveles muy bajos de ambos compuestos durante las 12 o 15 horas nocturna.

No obstante, cuando se dispone de un rodeo con mayor cantidad de animales y un Mixer o Silos Comederos, que no se dispuso en este trabajo, el empleo del **SAR** tiene muchas ventajas operativas respecto al **BMN**, porque permite el uso de esta tecnología, el SAR, mezclada con otros alimentos (ensilados, henos y concentrados energéticos-proteicos) y suministrarlos todas las veces al día que sea necesario, tanto con animales para carne como leche. De ahí, que la decisión de usar uno u otro depende de las características de cada empresa ganadera.