

## Bloques Multinutricionales (*BMN*)

Aníbal Fernández Mayer<sup>1</sup>

En la República Argentina, durante los últimos años, la ganadería bovina de cría y en menor proporción los sistemas de engorde pastoril y a corral, se han concentrado especialmente en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, sur de Córdoba y gran parte de las provincias de La Pampa y Río Negro, además de otras regiones del país.

La región del sudoeste bonaerense, donde se realizaron los experimentos, tiene características ecológicas particulares, con clima (subhúmedo y semiárido) y suelos (de poca profundidad y de baja fertilidad) que limitan las actividades agropecuarias. Estas condiciones adversas provocan serias restricciones en el desarrollo de los cultivos implantados (de invierno y verano), y con ellos, limita el crecimiento de los planteos ganaderos.

Todos estos factores (clima y suelo) limitan la productividad y la viabilidad de los sistemas ganaderos, especialmente en las regiones marginales, alterando la calidad y disponibilidad de los forrajes y con ello afecta la producción de carne. Para mejorar el resultado productivo y económico de la empresa ganadera, se puede implementar diferentes estrategias, entre ellas, se destaca el empleo de aditivos, como es el caso del Smartfeed.

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, haciendo un producto altamente energético rápidamente disponible por las bacterias ruminales y con un nivel de proteína entre 11 al 13% (tabla 1). 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. De esta forma se incrementan las bacterias ruminales y con ellas, se mejora la degradación de la fibra de forrajes groseros (mayor tasa de pasaje), incrementado el consumo de estos alimentos y la producción de carne.

A partir de este residuo, el Smartfeed (SF), se están evaluando diferentes formas de suministro, entre ellas, Bloques Multinutricionales para mejorar el aprovechamiento de forrajes de baja calidad nutricional (rastrosos y pastos naturales) (FOTO 1).

### 1- TÉCNICA PARA ELABORAR LOS *BMN*

La utilización de los *BMN* 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”.

(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)

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

PRODUCTO	MS (%)	PB (%)	DIVMS (%)	Energía Metabolizable (Mcal/kg MS)	CNES (%)	Almidón (%)	Ca (%)	P (%)	Mg (%)	K (%)	Fe (%)	Cu (%)
Bloques Multinutricionales Con Smartfeed -con Harina de GIRASOL-	68.57	<b>42.20</b>	87.79	3.06	7.65	15.30	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
Bloques Multinutricionales Con Smartfeed -con Torta o Extrusada de SOJA -	74.37	<b>53.25</b>	83.12	3.00	16.14	11.05	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



FOTO 1: Pasto Puna o Paja Vizcachera (forrajes naturales y rastrojos)

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 a comienzos de la década del '60 en la mayoría de los países de Centroamérica, y desde ese momento hasta la fecha nunca se dejaron de emplear. Los primeros estudios fueron realizados por el Dr. Thomas Preston (Colombia) y el Dr. Arabel Elías (Instituto de Ciencia Animal -ICA- de La Habana, Cuba). Es más las investigaciones sobre su comportamiento dentro de los Sistemas Productivos continúan hasta ahora. La composición química y la técnica de elaboración van sufriendo cambios o adaptaciones, 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).

En la FOTO 2 se observa un *BMN* elaborado al comienzo de nuestros estudios en Argentina, porque actualmente los *BMN* se colocan dentro de un recipiente de plástico, metal o cartón con el objetivo de aislar el *BMN* del aire exterior que lo seca, y con él se endurece reduciéndose significativamente el consumo. Este tema será tratado con mayor profundidad más adelante en este informe.



FOTO 2: Bloques Multinutricionales (BMN)

### 1.1.- COMPOSICIÓN DE LOS *BMN*

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

La proporción de los ingredientes (%) que integrará un *BMN* 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* que utilizan niveles variables de UREA (del 5 al 10%), de Smartfeed o 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 o SOJA (Extrusada): 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.).
- SMARTFEED o AZUCAR o MELAZA: 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.
- 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.

#### 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 celulolíticas. 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.

Existen 2 tipos de BMN, el TRADICIONAL que contiene un **5% de sales minerales** y el BMN MINERALIZADO que contiene un **40% de sales minerales**. Este último BMN tiene como finalidad hacer un aporte adicional y significativo de sales minerales para contrarrestar los problemas de **Hipomagnesemia e Hipocalcemia**.

### COMPOSICIÓN MINERAL DE CADA TIPO DE BLOQUES MULTINUTRICIONALES TRADICIONALES Y MINERALIZADOS

#### Composición de los BMN tradicionales

- Smartfeed o Melaza o Azúcar: 25% (25 kg en 100 kg de BMN)
- Urea: 10% (10 kg U en 100 kg de BMN)
- Cal: 10% (10 kg en 100 kg BMN)
- Grano de cereal (molidos o enteros): 20% (20 kg en 100 kg BMN)
- Suplemento proteico (base de Pellets de Girasol o similar): 30% (30 kg en 100 kg BMN)
- Sales minerales: 5% (5 kg en 100 kg BMN)

#### Composición de las Sales Minerales

Sobre la base del 5% de sales/BMN (5 kg de sales en 100 kg BMN)

- Fosfato (di o tri cálcico): 2% de sales/BMN (2 kg de fosfato en 100 kg BMN)
- Oxido de Magnesio: 1% de sales/BMN (1 kg de ox. Mg en 100 kg BMN)
- Sulfato de calcio (Yeso): 1% de sales/BMN (1 kg de sulfato de calcio en 100 kg BMN)

- Sal común: 0.75% de sales/BMN (750 gramos de sal en 100 kg BMN)
- Oligoelementos (zinc, cobalto, manganeso, hierro, etc.): 0.25% de sales/BMN (250 gramos en 100 kg BMN)

Total= 5% de sales minerales/BMN que representan 5 kg de sales en 100 kg BMN.

Los **BMN enriquecido en Minerales**, deberían tener un 40% de sales:

### **Composición de los BMN enriquecido en Minerales**

- Smartfeed o Melaza o Azúcar: 20% (20 kg en 100 kg de BMN)
- Urea: 10% (10 kg U en 100 kg de BMN)
- Cal: 10% (10 kg en 100 kg BMN)
- Suplemento proteico (base de Pellets de Girasol o similar): 20% (20 kg en 100 kg BMN)
- Sales minerales: 40% (40 kg en 100 kg BMN)

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

Sobre la base del 40% de sales/BMN (40 kg de sales en 100 kg BMN)

- Fosfato (di o tri cálcico): 15% de sales/BMN (15 kg de fosfato en 100 kg BMN)
- Oxido de Magnesio: 10% de sales/BMN (10 kg de ox. Mg en 100 kg BMN)
- Sulfato de calcio (Yeso): 10% de sales/BMN (10 kg de sulfato de calcio en 100 kg BMN)
- Sal común: 3.5% de sales/BMN (3.5 kg de sal en 100 kg BMN)
- Oligoelementos (zinc, cobalto, manganeso, hierro, etc.): 1.5% de sales/BMN (1.5 kg en 100 kg BMN)

Total= 40% de sales minerales/BMN que representan 40 kg de sales en 100 kg BMN.

Los BMN enriquecidos en Minerales se deben secar + tiempo para que se endurezcan más, así se reducen los consumos respecto a los BMN tradicionales.

## **1.2.- PROCEDIMIENTO**

Se puede utilizar una mezcladora de construcción –mecánica- (hormigonera) (FOTO 3 y 4) 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 3: Elaborando los BMN con una hormigonera



FOTO 4: Estado de la mezcla previo a envasarse los BMN

### INGREDIENTES (FOTOS 5, 6, 7 y 8)

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

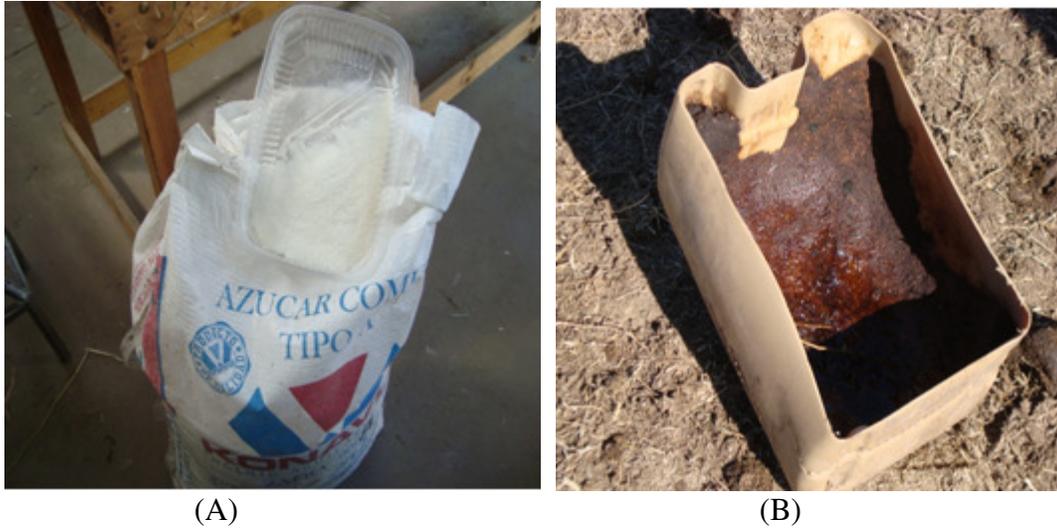


FOTO 5: (A) Azúcar o Melaza o (B) Smartfeed



FOTO 6: Granos de cereal y subproductos proteicos (tipo Harina de Girasol o Soja) ambos molidos



FOTO 7: Cal de construcción como aglutinante



FOTO 8: Urea como fuente de nitrógeno no proteico

La técnica de elaboración de los *BMN* consta de varias pautas 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, cartón o similar, y entregarlos en el mismo recipiente (FOTO 9). Esta 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.



FOTO 9: BMN elaborado con Smartfeed “dentro de un envase plástico”

- **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 envase plástico (FOTO 9) o directamente sobre un cajón de madera o una tabla para evitar el contacto con la tierra y que los animales no los destruyan (FOTO 10). 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: BMN elaborado con azúcar “sin envase”

- **CONSUMO DE BMN:** El objetivo principal es buscar altos consumos de BMN.

Cómo norma general, como mínimo, se pueden obtener consumos entre **400 a 500 gramos diarios por animal**, siempre que se respeten las pautas de manejo y que los BMN no se endurezcan demasiado.

En algunos trabajos se han obtenido mayores consumos diarios entre **0.8 a 1.0 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 400 a 530 gramos diaria** (TABLA 1).

Una vaca de cría necesita para cubrir sus requerimientos proteicos de mantenimiento entre 350 a 400 gramos de proteína por día. Eso significa que con un consumo diario de 0.8 a 1 kilo de BMN, se asegura cubrir holgadamente esos requerimientos (FOTO 11). 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 11: Consumo de BMN

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

1. 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 elaboración del BMN no supera los 8 a 10 días. A medida que pasa más tiempo de elaboración (+ 10 días) se endurece el Bloque y esto provoca una reducción directa de su consumo.
2. Debe haber “agua” de libre disponibilidad, en cantidad y calidad, y cercana al BMN (máximo 20-40 mts de distancia).
3. 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.-COSTOS<sup>I</sup>

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

1. **Urea:**  $10\% \times 0.45 \text{ u}\$ \text{ kg}^{-1} \times 10 \text{ kg BMN} = \mathbf{0.45 \text{ u}\$}$
2. **Smartfeed:**  $25\% \times 1.0 \text{ u}\$ \text{ kg}^{-1} \times 10 \text{ kg.} = \mathbf{2.5 \text{ u}\$}$
3. **Grano de cereal :**  $20\% \times 0.2 \text{ u}\$ \text{ kg}^{-1} \times 10 \text{ kg BMN} = \mathbf{0.4 \text{ u}\$}$
4. **Harina de girasol:**  $30\% \times 0.25 \text{ u}\$ \text{ kg}^{-1} \times 10 \text{ kg BMN} = \mathbf{0.75 \text{ u}\$}$
5. **Sales minerales:**  $5\% \times 0.1 \text{ u}\$ \text{ kg}^{-1} \times 10 \text{ kg BMN} = \mathbf{0.05 \text{ u}\$}$
6. **Cal:**  $10\% \times 0.2 \text{ u}\$ \text{ kg}^{-1} \times 10 \text{ kg BMN} = \mathbf{0.2 \text{ u}\$}$
7. **Varios** (mano de obra, electricidad, etc.):  $0.15 \text{ u}\$ \times \text{bloque de } 10 \text{ kg} = \mathbf{0.15 \text{ u}\$}$

***Costo total cada 10 kg. de peso (BMN)= (4.3 u\$ cada 10 kg.) o (0.43 u\$ kg.<sup>-1</sup>)***

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

1. UREA: 450 u\$ por tonelada (tn)
2. SMARTE FEED:  $1.0 \text{ u}\$ \text{ kg}^{-1}$
3. GRANO DE CEREAL:  $200 \text{ u}\$ \text{ tn}^{-1}$
4. HARINA DE GIRASOL:  $250 \text{ u}\$ \text{ tn}^{-1}$
5. SALES MINERALES:  $100 \text{ u}\$ \text{ tn}^{-1}$
6. CAL:  $5 \text{ u}\$ \text{ bolsa (x } 25 \text{ kg.)}^{-1}$

### 1.4.- CONCLUSIONES

La finalidad de utilizar cualquiera de estos productos (BMN) 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.- TRABAJO EXPERIMENTAL

### ***EFFECTOS DE LOS BLOQUES MULTINUTRICIONALES TRADICIONAL (BMN) 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 – *Stipa brachychaeta* Godron- y Paja Vizcachera -*Stipa ambigua* Spegazzini-)

A la urea se la suministró a través de los Bloque Multinutricionales TRADICIONAL (*BMN*).

#### 1- OBJETIVOS

- Evaluar los efectos de los *BMN* como fuente rica en Urea sobre las ganancias de peso con Vaquillonas Angus, comiendo Pastos Naturales.
- Determinar el resultado económico del suministro de *BMN*.

#### 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. Los *BMN* de 10.0 kg *BMN*<sup>-1</sup> estuvieron a libre voluntad durante las 24 hs.

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

#### 3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

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

##### **Consumos**

- 1.0 kg de *BMN* vaquillona<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> (tratamiento 2)

1) Nutricionista de INTA Bordenave ([afmayer56@yahoo.com.ar](mailto:afmayer56@yahoo.com.ar))

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

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

Mientras que la Tabla 3, se hace lo propio con la composición bromatológica de los Pastos Naturales en diferentes etapas del ensayo.

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 <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup> )		-0.294	-0,146	-0.164	-0.67	+ 0.30	-0.263	
GDP total (kg cabeza <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup> )								<b>-0.137 kg Cab<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup></b> <b>-12.33 kg Cab<sup>-1</sup></b>
<b>Tratamiento 2 PAJA + BMN</b>	275.4	277.8	287,2	288.40	288.0	307.0	295.1	
GDP (kg cabeza <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup> )		+ 0.141	+ 0,70	+0.085	0.0	1.117	-1.08	
GDP total (kg cabeza <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup> )								<b>+0.219 kg Cab<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup></b> <b>19.71 kg Cab<sup>-1</sup></b>
GDP diferencial entre T <sub>2</sub> vs T <sub>1</sub> (kg cabeza <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup> )								<b>+0.356 kg Cab<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup></b> <b>32.04 kg Cab<sup>-1</sup></b>

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> y u\$ cab <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>	Costo de la suplementación ( u\$ cab. <sup>-1</sup> ) <sup>3</sup>	Resultado final (u\$ cab. <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>
BMN	1.0 kg. día 90 kg.	+ 0.356	<b>32.04</b> kg. <b>64.08</b> u\$ cab <sup>-1</sup>	<b>38.7 u\$ cab.<sup>-1</sup></b>	<b>+ 25.38 u\$ cab.</b>

Referencias: GDP= ganancia diaria de peso (1) Precio neto de venta por kilo vivo de vaquillona = 2 u\$ kg.<sup>-1</sup>

(1) BMN: 90 kg/cabeza x 0.43 u\$/kg= 38.7 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.