



INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA EL COLORADO

## **SUPLEMENTACIÓN INVERNO-PRIMAVERAL DE VAQUILLONAS CON BIOSALT 500**

*Ing. Agr. Dante Pueyo<sup>1</sup>, Ing. Zoot. Cristian Ramírez<sup>1</sup> e Ing. Agr. Claudio Álvarez<sup>1</sup>.*

*<sup>1</sup> Grupo de Rec. Nat. y Prod. Animal; EEA El Colorado de INTA.*

### **Introducción**

La época de destete en nuestra región coincide generalmente con la llegada del invierno. Como el principal recurso forrajero son las pasturas (para el caso de recría principalmente pasturas implantadas), y estas tienen una marcada estacionalidad estival, es que una de las prácticas que se utilizan es la clausura de potreros o reserva de forraje en pie para el período invernal. La limitante de este forraje diferido es su baja calidad, en especial en lo que tiene que ver con la digestibilidad y el contenido proteico del mismo.

A pesar de ello, cuando en los inviernos hay ocurrencias de heladas, situación que es normal en nuestra región, las ganancias de peso invernal en éstas categorías se encuentran en rango de 0 a 100 g/cab/día (Balbuena, 2001; Pueyo y Chaparro, 2001).

Para paliar esta dificultad se utilizan distintas estrategias de suplementación proteica en el invierno para mejorar la performance de los destetes y, en el caso de las vaquillonas tengan un buen desarrollo y lleguen en condiciones aptas a su primer servicio (O. Balbuena, 2001). Por ejemplo, durante el primer invierno post-destete, la semilla de algodón ofrecida a niveles equivalentes al 0,7 % del peso vivo (PV) permite incrementos de 350 a 450 g / animal (Balbuena y col., 1998b). En la EEA El Colorado se llevaron a cabo varios ensayos de este tipo, concluyendo que la suplementación invernal de 1 kg de semilla de algodón sobre pasturas diferidas, permitía una buena ganancia de peso invernal en recría de bovinos, tornándose ésta práctica rutinaria en la región (Chaparro y Pueyo. 2001).

Otra práctica disponible es suministrar concentrados proteicos (0,5 a 1 kg de torta de algodón / animal) sobre campo natural reservado de otoño con el objetivo de entorar las vaquillas a los 18 meses de edad (otoño). En cuanto a las fuentes de proteína utilizadas, no todas parecen igualmente eficientes para aumentar el consumo de pasturas de baja calidad. En una comparación de expeller de girasol, expeller de algodón y de expeller de soja, solamente los dos últimos fueron capaces de incrementar significativamente el consumo de heno de pasto estrella de baja calidad (Balbuena 2001).

El objetivo de este trabajo fue evaluar un nuevo producto, basado en fermentos y complejos enzimáticos exógenos (Genozyme), el cual mejoraría la digestión del forraje ofrecido en el invierno, como alternativa al uso de la semilla de algodón, dada la merma sustancial en el área sembrada de éste cultivo en nuestra región los últimos años.

## Materiales y métodos

El ensayo consistió en evaluar la respuesta de vaquillonas a la suplementación con Biosalt 500, una sal de autoconsumo del tipo free choice (que contiene Genozyme), fabricada por la Empresa Genofeed S.A, sobre 2 pasturas megatérmicas diferidas, a saber: *Brachiaria brizantha* cv Marandú y Pasto estrella común (*Cynodon plectostachium*).



**Foto 1:** Pastura de *Brachiaria brizantha* cv Marandú diferida.



**Foto 2:** Los Ing. Cristian Ramírez y Claudio Álvarez observando la pastura de *B. brizantha*.

El ensayo duró 164 días (más 10 días de acostumbramiento al inicio), desde el 26 de julio de 2019 hasta el 6 de enero 2020. Se utilizaron destetes hembras de la raza Brangus (foto 5) de un peso aproximado de 188 kg/cabeza, con una carga de 2,4 cab/ha en *B. brizantha* y 2,11 cab/ha en Pasto estrella, en función del forraje inicialmente disponible. Posteriormente a la suplementación, se continuó haciendo el seguimiento a los animales para observar la respuesta productiva y reproductiva post- suplementación. Los animales fueron pesados cada 28 días. La suplementación de la biosalt 500 fue ad-libitum, de acuerdo las indicaciones del fabricante.

Se tomaron muestras de las pasturas al inicio, a medio término y al final del período de suplementación, para determinar: biomasa (kg MS/ha), y calidad (PB, FDN, FDA y Digestibilidad).

## Resultados y Discusión

### a. Caracterización de las pasturas.

Se hicieron 3 determinaciones de disponibilidad forrajeras para ambas especies en los meses de julio (inicio del ensayo), septiembre y enero (final del ensayo), y se realizó análisis químico con las muestras obtenidas en julio y septiembre para caracterizar el forraje disponible, lo cual se observa en la tabla N° 1.



Foto 3: El Ing. C. Álvarez y E. Obregón realizando mediciones en la pastura de B. brizantha.



Foto 4: El Ing. Dante Pueyo observando la pastura de Pasto Estrella.

Tabla 1: Disponibilidad y calidad forrajera de B. brizantha cv Marandú y pasto estrella en pasturas diferidas diferidas

Especie	B. brizantha		Pasto estrella	
	01/07/19	03/09/19	01/07/19	03/09/19
Fecha	01/07/19	03/09/19	01/07/19	03/09/19
Kg MS/ha	6332	6810	5581	4260
% de MS	68,9%	85,7%	55,4%	52,8%
Alt cm	68,1	62,7	45,3	31,0
P. Bruta	4,2%	4,0%	5,3%	5,0%
FDN	61,6	72,7	65,4	71,0
FDA	31,4	36,6	32,4	39,2
EM	2,20	2,07	2,23	2,10
Dig.	64,4	60,4	63,7	58,4

Estos datos confirman el estado de pastura diferida (ver también fotos 1 a 4), con buen aporte de biomasa, pero de muy baja calidad, lo que se manifiesta por el alto porcentaje de materia seca, que nos está indicando que la pastura se heló por las bajas temperaturas, y el bajo contenido de proteína bruta. El punto de PB que subió de julio a septiembre (de 4 a 5%) se explicaría por un leve rebrote con el ascenso de la temperatura primaveral. Los valores de FDA

se consideran relativamente bajos, lo cual estaría permitiendo un mejor aprovechamiento de la fibra con el uso de las biosales enriquecidas con fermentos y enzimas.

Por otro lado, el contenido de EM (energía metabolizable) se considera aceptable por tratarse de una pastura diferida.



**Foto 5:** vaquillonas Brangus utilizadas en el ensayo, previo a su pesada mensual.

El ensayo de suplementación de Biosalt 500 se dio por finalizado a inicios de enero. En esta época se puede observar el cambio de característica de la pastura, pasando de una diferida a otra en estado vegetativo (Tabla N°2). Esto se trasluce en la proporción de hojas y tallos, vemos que en *Brachiaria* pasa de tener sólo un 3,9% de hojas verdes en septiembre a alcanzar casi 52% en enero. Algo similar ocurre con pasto estrella, que pasa de 9,3% a 34,4%. A la inversa ocurre con el MM (material muerto), que baja de 83,5 % a 25,6% en *Brachiaria* y de 83,2% a 33,9% en pasto estrella.

**Tabla 2:** Disponibilidad forrajera y relación hoja / tallo en *B. brizantha* cv Marandú y pasto estrella.

Especie	B. brizantha		Pasto estrella	
	03/09/19	09/01/20	03/09/19	09/01/20
<b>Kg MS/ha</b>	<b>6810</b>	<b>5913</b>	<b>4260</b>	<b>4894</b>
<b>% de MS</b>	<b>85,7%</b>	<b>55,4%</b>	<b>52,8%</b>	<b>58,4%</b>
<b>% hoja verde</b>	<b>3,9</b>	<b>51,9</b>	<b>9,3</b>	<b>34,4</b>
<b>% tallo verde</b>	<b>12,6</b>	<b>22,5</b>	<b>7,6</b>	<b>31,7</b>
<b>% MM</b>	<b>83,5</b>	<b>25,6</b>	<b>83,2</b>	<b>33,9</b>
<b>Rel. H/T</b>	<b>0,3</b>	<b>2,3</b>	<b>1,2</b>	<b>1,1</b>
<b>Alt cm</b>	<b>62,7</b>	<b>47,9</b>	<b>31,0</b>	<b>40,5</b>

### **b. Evaluación de peso y consumo.**

Se registraron las ganancias de peso de las vaquillonas por período (invierno y primavera) y la sumatoria de las mismas. La suplementación con Biosalt se extendió hasta el 6 de enero en virtud de la gran cantidad de material fibroso que presentaban los lotes de pastura, en especial *B. brizantha*. La disponibilidad de forraje registrada en septiembre, casi al finalizar el período invernal fue de 6.800 kg de MS/ha en *B. brizantha* con un 86% de forraje seco y 4.200 kg MS/ha en pasto estrella con un 53% de forraje seco, mientras que en enero aún se registraba una alta disponibilidad de forraje para ambas pasturas.

Las ganancias de peso observadas, tanto en el período invernal, como en primavera, (cuadro 3) fueron muy buenos para ambas pasturas considerando los antecedentes registrados

en nuestra región, en relación a los valores obtenidos en nuestra región (Chaparro y Pueyo, 2001, Balbuena, 2001).

**Cuadro 3:** Aumentos diarios de peso vivo (ADPV) estacional para *B. brizantha* y *P. estrella*.

Especie	ADPV Invierno	ADPV Primavera
<i>Br. Brizantha</i>	0,458	0,775
Pasto estrella	0,560	0,821

El consumo de Biosalt 500 fue menor en pasto estrella que en *Brachiaria* (cuadro 4), consumiendo en promedio 211 g/cab/día versus 286 g/cab/día en *Brachiaria*. Esto se puede explicar debido a que a partir de septiembre en pasto estrella se ha observado mayor presencia de forraje verde que en *Brachiaria* (47% contra 14%). Esto significa un costo diario de Biosalt de \$ 11,42 para pasto estrella y \$ 15,44 para *B. brizantha* (cuadro 4) a los precios corrientes del periodo estudiado.

Si tomamos en cuenta la cantidad de Biosalt 500 consumida por cada kg de peso vivo obtenido en las vaquillonas, en pasto estrella fue de 321 g de Biosalt 500 por cada kg de peso vivo producido y en *B. brizantha* y 494 g por cada kg de peso vivo producido (cuadro 4).

Por último, el costo de Biosalt 500 por cada kg de peso vivo producido fue de \$ 17,34/kg PV en pasto estrella y de \$ 26,67/kg PV en *B. brizantha* (cuadro 4).

**Cuadro 4:** Aumentos diarios de peso vivo (ADPV), consumo diario de Biosalt 500, relación de kg de Biosalt 500 consumidos por kg de peso vivo ganado y costo en pesos de Biosalt por kg de pesos vivo para *B. brizantha* y *P. estrella*.

Ítem	<i>Br. Brizantha</i>	Pasto estrella
Peso inicial	187,7	188,3
Peso final	294,7	305,3
ADPV total	0,652	0,713
Consumo Biosalt	0,286	0,211
\$ Biosalt / día	15,44	11,42
Kg Biosalt / Kg PV ganado	0,494	0,321
\$ Biosalt / \$ PV ganado	26,67	17,34

Realizando un análisis sobre la producción de peso vivo por ha (cuadro 5), en el período considerado, (invierno y primavera), son valores altos en comparación con los antecedentes de la Región Chaqueña para ambas especies. En Colonia Benítez se obtuvieron 221 kg PV/ha y en El Colorado 216 kg PV/ha para igual ciclo invierno - primaveral (INTA, 1998).

**Cuadro 5:** Producción de peso vivo por ha total del período para *Brachiaria brizantha* y *P. estrella*.

Producción peso vivo		
<i>Brachiaria Marandú</i>	257	Kg PV/ha/per.
Pasto estrella	246	Kg PV/ha/per.

### c. Análisis económico.

Teniendo en cuenta por un lado las ganancias de peso invernales normalmente obtenidas (ADPV basal ver cuadro 6) en B. brizantha diferidas (0 – 100 g/cab/día) y en pasto estrella (0 – 200 g/cab/día), y por otro el costo diario de la suplementación con Biosalt 500, se hizo un cálculo de la ganancia extra que se obtuvo con su utilización en el período invernal (cuadro 6). Más allá de la ventaja económica, es de destacar el estado de los animales a la salida del invierno, lo que también determina una buena performance en la primavera siguiente.

**Cuadro 6:** Ingreso extra por cabeza (x día y x período) con la suplementación de Biosalt 500.

Ítems	B. brizantha	Pasto estrella
ADPV basal Kg PV/cab/día	0,050	0,100
Costo Biosalt en Kg PV/cab/día	0,254	0,207
ADPV Kg PV/cab/día obtenida (Inv.)	0,458	0,560
ADPV Kg PV/cab/día extra	0,154	0,253
Ingreso extra /cab / día	\$ 11,54	\$ 18,96
Ingreso extra /cab / período	\$ 727	\$ 1.195

Precios considerados:

Precio Biosalt 500	\$ 54,00
Precio carne	\$ 75,00

### d. Evolución de desarrollo reproductivo

El día 6 de enero se llevó a cabo la ecografía para determinar el estado reproductivo de los animales utilizados. A pesar de su buen desarrollo corporal y peso (fotos 6 y 7), su edad promedio es de sólo 15 meses. En el cuadro 7 se resumen las mediciones realizadas sobre útero y ovario en los animales sobre B. brizantha. Se observa sólo un animal con folículo de 10 mm, el cual se estima que estaría en condiciones de ovular próximamente, aclarando que esto es como una fotografía, es decir, la condición en ese momento del animal.

**Cuadro 7:** Datos de mediciones de útero y ovarios en vaquillonas sobre B. brizantha.

Brachiaria Marandú		Edad	15 meses	Peso promedio	294,7 kg	ADPV:	652 g/d							
Indiv.	06-ene-20	Útero		Ovario Izq.					Ovario Der.					Observ.
		Diam	Tono	Alt	An	Es	Fol	CL	Alt	An	Es	Fol	CL	
2452	285	15	S/T	10	7	5	4		15	10	7	8		Anestro
2441	300	15	TM	13	10	7	4		10	7	5	4		Anestro
2458	285	15	TM	25	15	7	5		10	7	5			Anestro
2456	301	20	TM	10	7	5	4		12	10	7	10		Anestro
2453	280	12	S/T	7	5	3			7	5	3			Anestro
2440	317	20	S/T	7	5	3			7	5	3			Anestro



**Foto 6 y 7:** Estado de las vaquillonas Brangus en la época final de evaluación.

En el caso de las vaquillonas sobre pasto estrella, a pesar del bajo número de animales, se observó un grado de desarrollo mayor en las mediciones reproductivas (cuadro 8). Sobre cuatro animales, uno estaba en estado de ciclicidad observándose un cuerpo lúteo en el ovario izquierdo, mientras que en otras 2 vaquillonas se observaron folículos de 10 mm.

Esto podría estar relacionado a un mayor desarrollo corporal, en cuanto a aumento diario de peso vivo de estas vaquillonas en relación a Brachiaria y, en consecuencia, mayor peso vivo promedio (305,3 kg contra 294,7 kg).

En el caso de la única vaquilla que se encontró ciclando, coincidió con lo que dice la bibliografía con respecto a alcanzar el 75% del peso de adulto (330 kg de peso) y lograr su madurez reproductiva.

**Cuadro 8:** Datos de mediciones de útero y ovarios en vaquillonas sobre pasto estrella.

Pasto estrella		Edad		15 meses		Peso promedio			305,3 kg		ADPV:		744 g/d		
Indiv.	06-ene-20	Útero		Ovario Izq.					Ovario Der.					Observ.	
		Diam	Tono	Alt	An	Es	Fol	CL	Alt	An	Es	Fol	CL		
2454	295	15	TM	7	5	3			10	7	5			Anestro	
2448	330	20	TM	28	10	5	5	CL	25	10	8	5		Ciclando	
2446	276	18	S/T	10	7	5	6		25	10	7	10		Anestro	
2442	320	15	S/T	15	10	5	10		15	10	5	10		Anestro	

## Conclusiones:

Estos resultados nos están marcando una ventaja comparativa interesante con el agregado de Biosalt 500 en vaquillonas de recría. Por un lado, por los kg de pesos vivo ganados, lo cual significa, no sólo más kg de carne por hectárea, sino también un beneficio económico, según se pudo observar. Por otro lado, el sistema de suplementación "ad libitum" no requiere del suministro diario con la consecuente merma de los costos.

Además, se obtiene un mejor desarrollo de la recría para que éstas lleguen en mejores condiciones a su primer servicio, ya sea de otoño a los 18-20 meses o de primavera, ya completamente desarrolladas.

Cabe aclarar que el análisis del estado reproductivo se realizó sobre vaquillonas prepúberes, donde una buena suplementación no necesariamente adelanta en demasía a su madurez sexual, ya que son diversos los factores que actúan sobre ésta, sin embargo, en comparación con los datos reproductivos promedio estacional de la zona, los resultados sugieren la certeza de estar en condiciones óptimas para un servicio de otoño.

**Nota:** Genozyme y Biosalt 500 son marcas registradas de Genofeed S.A.

## **Bibliografía consultada**

- Balbuena, O. 2001. Suplementación de destetes durante su primer invierno y de la vaquilla para primer servicio en el NEA. En: III Seminario de Pasturas y Suplementación estratégica en ganado bovino. 27 y 28 septiembre de 2001. Organizado por la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.
- Balbuena, O., Kucseva, D.C., Stahringer, R.C. y D'Agostini, A. 1998b. Semilla de algodón y pellet integral de algodón para destetes. Ganadería del NEA, Avances en Nutrición Animal, pp. 57-60. INTA, 1998.
- Chaparro, C.J. y J.D. Pueyo. 2001. Efectos de la suplementación invernal con semilla de algodón sobre las ganancias de peso de destetes y novillos cruzas. p. 1. En: 24º Congreso Argentino de Producción Animal. Rafaela, Sta. Fe., Argentina. 19 a 21 de septiembre de 2001. Revista Argentina de Producción Animal:Vol. 21, supl. 1: pp. 1- 2.
- INTA, 1998. Producción de carne sobre pasturas cultivadas. En: Guía práctica de Ganadería Vacuna. II.- Bovinos para carne Regiones NEA, NOA, Semiárida y patagónica. Pp. 61-69.
- Pueyo, J.D. y C.J. Chaparro. 2001. Recría de vaquillas cruzas de reposición en cuatro forrajeras tropicales promisorias en Formosa, Argentina. En: 24º Congreso Argentino de Producción Animal. Rafaela, Santa Fe, Argentina. 19 a 21 de septiembre de 2001. Revista Argentina de Producción Animal: Vol. 21: Supl. 1. pp. 80-81.
- Pueyo, J.D. y Chaparro, C.J. 2002. Producción secundaria de cuatro gramíneas forrajeras tropicales promisorias en Formosa, Argentina. En: 25º Congreso Argentino de Producción Animal. Buenos Aires, 2 al 4 de octubre de 2002. Asoc. Argentina de Producción Animal: Vol. 22, supl. 1: pp. 90-91