

## 27. Agroalimentos

### **Proteína total en suero sanguíneo de Vaquillonas Braford Recriadas en un Sistema Pastoril y Silvopastoril de la Llanura Deprimida Salina de Tucumán**

Gutierrez, Esteban O.\*; Torres, Juan Carlos\*; Lara, Javier\*; Mata, Alejandro\*; Llobril Ayala, Ana Luz\*; Torres, Tirso\*; Rodríguez, José S.\*\*; Plaza, Carolina M.\*\*

[estebanosc.gutierrez@gmail.com](mailto:estebanosc.gutierrez@gmail.com); [jctorres84@hotmail.com](mailto:jctorres84@hotmail.com)

Facultad de Agronomía y Zootecnia - Universidad Nacional de Tucumán

\*Autores

\*\*Orientadores

#### **Resumen**

En estudios de nutrición, el suero sanguíneo es ampliamente utilizado para determinar niveles de metabolitos en los animales. La determinación de proteínas totales en plasma de sangre bovina se utiliza como un parámetro en el control de la salud y nutrición animal. El objetivo del presente trabajo es determinar si el sistema de producción silvopastoril (S) vs pastoril (P) y los meses de activo crecimiento de la pastura (Dic, Ene, Feb, Mar) de la pastura tiene un efecto sobre la concentración de proteína total en suero ( $\text{g L}^{-1}$ ) en vaquillonas en recría. Se utilizaron 24 vaquillonas de raza Braford del IIACS-INTA, ubicado en el dpto Leales, Tucumán, Argentina ( $27^{\circ}11'10.60''\text{S}$  y  $65^{\circ}14'32.45''\text{O}$ ). El clima es de tipo subtropical sub-húmedo con estación seca. El diseño experimental es Bloques y el arreglo factorial  $2 \times 2$ , donde el modelo es  $y = s.m.mxs.e$ . La unidad experimental es la Vaquillona. El área experimental es de 9 has de S y 9 has de P. No se encontraron diferencias significativas entre los sistemas, con valor promedio para P de  $61,0 \text{ g L}^{-1}$  y para S de  $60,2 \text{ g L}^{-1}$ . Entre el mes de Febr. y Marzo no se encontraron diferencia con valores de  $64,3 \text{ g L}^{-1}$  y  $62,4 \text{ g L}^{-1}$  respectivamente a su vez Marzo no difirió de Ene. con un valor de  $60,3 \text{ g L}^{-1}$  presentándose el menor valor en el mes de Dic.  $55,4 \text{ g L}^{-1}$ . No se encontró efectos entre los sistemas pero si entre los meses evaluados, con una diferencia muy marcada entre Dic. y Feb. Manteniéndose estos valores dentro de los parámetros normales.

**Palabras clave:** Proteínas, Vaquillonas, Silvopastoril, Pastoril.

## Introducción

En estudios de nutrición, el suero sanguíneo es ampliamente utilizado para determinar niveles de metabolitos en los animales y muchas veces preferibles a los análisis de forrajes y de suelos, (McDowell et al., 1984). En efecto, el perfil metabólico, un examen sanguíneo que surgió como un método auxiliar en el diagnóstico de las enfermedades de la producción (Payne et al, 1970), puede colaborar como indicador del balance nutricional del rodeo, ya que señala la alteración o grado de adecuación a las principales vías metabólicas relacionadas con la energía, proteínas y minerales (Van Saunen, 2004; Payne and Payne, 1987; Wittwer, 2000).

Las proteínas del plasma juegan un papel importante en el mantenimiento de la presión osmótica del coloide, a la vez que son una fuente de aminoácidos. Las proteínas también fijan y transportan una gran variedad de sustancias incluidos lípidos, ácidos grasos, sustancias similares a los lípidos, cobre, hierro y hemoglobina (Muntifering, 1985). Es decir se necesitan para la mayoría de las funciones normales del cuerpo, como el mantenimiento, crecimiento, reproducción y lactación.

La determinación de proteínas totales en plasma de sangre bovina se utiliza como un parámetro en el control de la salud y nutrición animal (FAO, 1993). Los valores de referencia en suero sanguíneo de bovinos se sitúan entre 60 a 85 g L<sup>-1</sup>, siendo que los niveles más bajos se verifican en casos de deficiencia de proteína en la dieta; insuficiencia hepática; uso inadecuado de la proteína ingerida; sangrado; y pérdida de la proteína intestinal o renal. Cuando la concentración de proteína total en el plasma sanguíneo aumenta, se observaron casos de deshidratación, así como enfermedades crónicas o intermediarias (FAO, 1993, Lindsey, 1996).

Dado a las limitantes en el uso de suelo y en la búsqueda de sistemas más sustentables, la incorporación del estrato arbóreo a los sistemas pastoriles podría aminorar los efectos ambientales negativos (Cuartas et al., 2014). Existe bibliografía disponible en relación al efecto de la incorporación arbórea sobre algunos componentes del sistema. Algunos autores relacionan los aumentos de productividad y calidad nutritiva de la pastura a cambios favorables en el suelo (Pollock et al., 2009; Menezes et al., 2002; Sierra et al., 2002) y en el microclima bajo canopia arbórea (Baliscei et al., 2013; Menezes et al., 2002; Wilson & Wild,

1991; Wilson & Ludlow, 1991). Sprent & Parsons (2000) destacan que la inclusión de leguminosas como fuente de nitrógeno para favorecer la producción de forraje constituye un factor crítico para la producción de carne en los suelos de baja fertilidad de los trópicos y subtropicos. Sin embargo, es escasa la bibliografía referida a la producción de carne de los sistemas silvopastoriles (Dalzell et al., 2006; Córdoba et al., 2010).

#### Hipótesis

Los animales que se encuentran en el sistema silvopastoril presentaran una mayor concentración de proteína total en suero que los animales que se encuentran en el sistema pastoril.

#### Objetivos

El objetivo del presente trabajo es determinar si el sistema de producción (silvopastoril vs pastoril) y los meses de activo crecimiento (Diciembre, Enero, Febrero, Marzo) de la pastura tiene un efecto sobre la concentración de proteína total en suero ( $\text{g L}^{-1}$ ) en vaquillonas en recría.

El contenido de proteína total en suero presentara variación entre los meses evaluados.

#### Materiales y Métodos

Los estudios se realizaron sobre un rodeo de 24 vaquillonas de raza Braford

pertenecientes al Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS) del INTA, ubicado en el departamento Leales, Tucumán, Argentina ( $27^{\circ}11'10.60''\text{S}$  y  $65^{\circ}14'32.45''\text{O}$ ) a una altitud de 335 msnm. El clima es de tipo subtropical subhúmedo con estación seca. La precipitación media anual es de 880 mm concentrados de Octubre a Marzo. La temperatura media anual es de  $19^{\circ}\text{C}$ , siendo la media del mes más cálido  $25^{\circ}\text{C}$  y la del mes más frío  $13^{\circ}\text{C}$ .

El diseño experimental es Bloques y el arreglo factorial  $2 \times 2$ , donde el modelo es  $y = s.m.m.x.s.e$ . La unidad experimental es la Vaquillona. El área experimental consto de 9 hectáreas de Sistema Silvopastoril (S) y 9 has de sistema pastoril (P). El suelo es un Haplustol fluvacuéntico (Soil Taxonomy, USDA). El componente pastoril es una pastura de *Chloris gayana* cv Épica INTA-Pemán (Gramma Rhodes Épica). El componente arbóreo del SSP es una plantación de *Prosopis alba* (Algarrobo).

Los ensayos tuvieron una duración de 4 meses (Diciembre a Marzo) por ser los meses en los que los animales se alimentaron solamente del componente pastoril, sin administración de suplementación.

Las pesadas se realizaron en forma mensual, a primera hora de la mañana sin desbaste previo.

Para los análisis hematológicos se tomaron muestras individuales y seriadas a lo largo del ensayo el mismo día de las pesadas.

Las muestras de sangre se obtuvieron por venopunción yugular. Las mismas se colocaron en tubos sin anticoagulantes para la obtención de suero por centrifugación durante 15 minutos a 1500 rpm. Se separa el suero a través del uso de una micropipeta y se coloca en tubos eppendorf de 2ml conservándolo luego a -20°C.

El mismo se efectuó por métodos enzimáticos y colorimétricos clínicos estandarizados. Las lecturas se efectuaron en espectrofotómetro UV visible. Los valores séricos fueron comparados con los normales referenciados en la bibliografía.

El procesamiento y análisis de las muestras se llevaron a cabo en laboratorios de la Facultad de Agronomía y Zootecnia equipados para tal fin. Los datos fueron procesados estadísticamente mediante el programa INFOSTAT.

### Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas entre los sistemas, con valor promedio para S de 61,0g L<sup>-1</sup> y para S de 60,2 g L<sup>-1</sup>ambos valores se encuentran

dentro de los parámetros normales para bovinos.

Entre los meses evaluados se encontraron diferencia significativa. Entre el mes de Febrero y Marzo no se encontraron diferencia con valores de 64,3 g L<sup>-1</sup>y 62,4 g L<sup>-1</sup>respectivamente a su vez Enero no difirió de Marzo con un valor de 60,3 g L<sup>-1</sup>presentándose el menor valor en el mes de diciembre 55,4g L<sup>-1</sup>. Estos valores se pueden explicar dado al incremento en la biomasa forrajera entre estos meses valores publicado por Torres et al, 2016.

Sistema	Mes	Proteína (g L <sup>-1</sup> )
S	D	54,9 a
P	D	54,9 a
S	E	59,9 ab
P	E	60,7 ab
S	F	62,5 b
P	F	66,2 b
S	M	62,4 b
P	M	62,4 b

Cuadro 1 Valores de proteína total en suero por sistema y mes.

### Conclusiones

No se acepta la hipótesis uno, planteada en el ensayo, dado que no se encontró efectos entre los sistemas.

En cuanto a la hipótesis dos se acepta, ya que se encontraron diferencias entre los meses evaluados, con una diferencia muy

marcada entre Diciembre y Febrero. Manteniéndose estos valores dentro de los parámetros normales informados para bovinos.

### **Bibliografía**

Buurman, P., M. Ibrahim y M.C. Amézquita. 2004. Mitigation of greenhouse gas emissions by silvopastoral systems: optimism and facts. In Proc. 2nd Intl. Congress in Agroforestry Systems, Mérida, Mexico, February, 2004.

Banegas N., 2014. "Cuantificación de la captura de carbono de Chloris gayana cv Finecut implantada en un sistema pastoril bovino de la Llanura Deprimida Salina de Tucumán y de la vegetación nativa que reemplaza" Tesis doctoral Doctorado en Ciencias Biológicas. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán. 118 p.

Cuartas CA, Naranjo JF, Tarazona AM, Murgueitio E, Chará JD, Ku J, Solorio FJ, X Flores MX, Solorio B, Barahona R. 2014. Contribution of intensive silvopastoral systems to animal performance and to adaptation and mitigation of climate change. Rev Colomb Cienc Pecu 27:76-94. Cuartas CA, Naranjo JF, Tarazona AM, Murgueitio E, Chará JD, Ku J, Solorio FJ, X Flores MX, Solorio B, Barahona R. 2014. Contribution of intensive silvopastoral systems to animal performance and to

adaptation and mitigation of climate change. Rev Colomb Cienc Pecu 27:76-94

LINDSEY, B.J. 1996 Amino acids and proteins. In: BISHOP, M.L.; DUBENENGLKIRK, J.L.; FODY, E.P. Clinical chemistry: principles, procedures and correlations. Philadelphia: Lippincott, p.167-206.

Fisher M. J., Rao I. M., Ayarza M. A., Lascano C. E., Sanz I. J., Thomas R. J., Vera R. R., 1994. Carbon storage by introduced deep-rooted grasses in the South American savannas. Nature 371: 236-237.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. 1993. Animal production and health: nutritional metabolite kit protocols. Seibersdorf: FAO/IAEA,

Baliscei, MA; Barbosa, A.; de Souza, D; Teixeira MA.; Costa A; Krutzmann, A; de Oliveira Queiroz, E. 2013. Microclimate without shade and silvopastoral system during summer and winter. Acta Scientiarum. Animal Sciences v. 35, n. 1, p. 49-56.

Belesky, DP; Chatterton, NJ; Neel, JPS. 2006. Dactylis glomerata growing along a light gradient in the central Appalachian region of the eastern USA: III. Nonstructural carbohydrates and nutritive value. Agroforestry Systems (2006) 67:51-6.



- Menezes, RSC; Salcedo, IH; Elliott, ET. 2002. Microclimate and nutrient dynamics in a silvopastoral system of semiarid northeastern Brazil *Agroforestry Systems* 56: 27–38, 2002.
- Peri, PL; Lucas, RJ; Moot, DJ. 2007. Dry matter production, morphology and nutritive value of *Dactylis glomerata* growing under different light regimes. *AgroforestSyst* (2007) 70:63–79.
- Kaur, B; Gupta, SR; Singh, R. 2002. Carbon storage and nitrogen cycling in silvopastoral systems on a sodic soil in northwestern India. *Agroforestry Systems* 54: 21–29.
- Pollock, KM; Mead, J; McKenzie, BA. 2009. Soil moisture and water use by pastures and silvopastures in a sub-humid temperate climate in New Zealand. *AgroforestSyst* (2009) 75:223–238.
- Sierra, J ;Dulorme, M ; Desfontaines, L. 2002. Soil nitrogen as affected by *Gliricidia sepium* in a silvopastoral system in Guadeloupe, French Antilles. *Agroforestry Systems* 54: 87–97, 2002.
- Wilson, JR & Ludlow, MM. 1991. The Environment and Potential Growth of Herbage under Plantations. In Shelton, H.M. and Stilr, W.W. (ed). *Forages for Plantation Crops. Proceedings of workshop. Sanur Beach. Bali, Indonesia. 27-29 June 1990. ACIAR Proceedings No. 32. 168p.*
- Wilson, JR & Wild, DWM. 1991. Improvement of Nitrogen Nutrition and Grass Growth under Shading. In Shelton, H.M. and Stilr, W.W. (ed). *Forages for Plantation Crops. Proceedings of workshop. Sanur Beach. Bali, Indonesia. 27-29 June 1990. ACIAR Proceedings No. 32. 168p.*
- Dalzell SA, Shelton HM, Mullen BF, Larsen PH, McLaughlin KG. 2006. *Leucaena: a guide to establishment and management.* Sydney: Meat & Livestock Australia Ltd.
- Jobbagy, EG & Jackson, RB. 2004. Groundwater use and salinization with grassland afforestation. *Global Change Biology* 10:1299-1312.
- Jobbagy, EG & Jackson, RB. 2007. Groundwater and soil chemical changes under phreatophytic tree plantations. *Journal of Geophysical Research - Biogeosciences* 112:G02013.
- McDowell RW. *Environmental impacts of pasture-based farming.* London (UK): CAB International; 2008.
- Sprent, JI & Parsons, R. 2000. Nitrogen fixation in legume and non-legume trees. *Field Crops Research.* 65 (2): 183-196
- Torres, JC<sup>1\*</sup>; Pérez, PG<sup>1</sup>; Dos Santos, D<sup>2</sup>; Lara, JE<sup>3</sup>; Martínez Calsina, L<sup>3</sup>. 2016. Biomasa forrajera y producción animal de un sistema silvopastoril y de un pastoril, bajo dos niveles de carga animal. 39<sup>o</sup>

*Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA 2016 Vol. xy, Supl.*

Orellana-Rivadeneira G., Sandoval-Solís M.L., Linares-Fleites G., García-Calderón N.E., Tamariz-Flores J.V. 2012. Descripción de la dinámica de carbono en suelos Forestales mediante un modelo de reservorios. *Avances en Ciencias e Ingeniería* 3 (1), 123-135.

### **Financiamiento**

PIUNT 01/ 2014 hasta 2018 “Eficiencia y Sostenibilidad en Sistemas Ganaderos sobre pasturas tropicales”

### **Agradecimientos**

Se agradece el enorme apoyo de diversas instituciones que colaboraron brindando materiales, instalaciones y conocimientos técnicos muy importantes para el desarrollo de este trabajo.

Se agradece a la cátedra de Biología del desarrollo por colaborar con los laboratorios, al Instituto de Investigación animal del chaco semiárido de INTA (IIACS) por colaborar con las instalaciones y los animales del ensayo, así también a la Cátedra de Zootecnia especial I de la Facultad de Agronomía y Zootecnia – UNT.