



## Perfil proteico en vacas lactantes y novillas de vientre

### Protein profile in lactating cows and belly heifers

Yonairo Herrera Benavides<sup>1,2\*</sup> MVZ; Elisa Brunal Tachad<sup>1,2</sup> MVZ; José Campillo<sup>1,2</sup> Zoot;  
Clara Rugeles Pinto<sup>1</sup> M.Sc; Nicolás Martínez H<sup>1</sup> M.Sc.

<sup>1</sup> Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical – GIPAT, Montería, Colombia.

<sup>2</sup> Universidad de Córdoba, Maestría en Ciencias Veterinarias del Trópico, Montería, Colombia.

#### KEYWORDS:

Proteins;  
urea;  
metabolic phase;  
growth.

#### ABSTRACT

The objective of this research was to determine protein serum concentrations in cows and heifers of the womb under grazing conditions in the low tropic of Colombia. Blood samples were taken from 6 cows and 6 clinically healthy heifers, in which descriptive statistics of total proteins, albumin, globulins, urea and NUS were determined. The results obtained in cows were: total proteins  $6.53 \pm 0.73$  (g/ dL), albumin  $4.10 \pm 0.62$  (g/dL), globulins  $2.43 \pm 0.94$  (g / dL), urea  $18.14 \pm 4.21$  (mg/ dL) and NUS  $8.45 \pm 1.96$  (mg/dL); and for heifers the following: total proteins  $6.07 \pm 0.93$  (g/dL), albumin  $4.40 \pm 0.89$  (g/dL), globulins  $1.67 \pm 1.33$  (g/ dL), urea  $20.40 \pm 6.10$  (mg/dL) and NUS  $9.51 \pm 2.84$  (mg/dL). There were no significant differences between the categories studied, so it is concluded that both cows and heifers are in similar metabolic phases determined in terms of their nutritional requirements, therefore the concentrations of analytes in the body are very similar.

#### PALABRAS CLAVE:

Proteínas;  
urea;  
fase metabólica;  
crecimiento.

#### RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar concentraciones séricas proteicas en vacas y novillas de vientre en condiciones de pastoreo en el trópico bajo colombiano. Se tomaron muestras sanguíneas de 6 vacas y 6 novillas clínicamente sanas, en las que se determinó estadística descriptiva de proteínas totales, albumina, globulinas, urea y NUS. Los resultados obtenidos en vacas fueron: proteínas totales  $6,53 \pm 0,73$  (g/ dL), albumina  $4,10 \pm 0,62$  (g/dL), globulinas  $2,43 \pm 0,94$  (g/dL), urea  $18,14 \pm 4,21$  (mg/dL) y NUS  $8,45 \pm 1,96$  (mg/dL); y para las novillas los siguientes: proteínas totales  $6,07 \pm 0,93$  (g/dL), albumina  $4,40 \pm 0,89$  (g/dL), globulinas  $1,67 \pm 1,33$  (g/dL), urea  $20,40 \pm 6,10$  (mg/dL) y NUS  $9,51 \pm 2,84$  (mg/dL). No se encontraron diferencias significativas entre las categorías estudiadas, por lo que se concluye que tanto las vacas como las novillas están en fases metabólicas similares determinado en cuanto a sus requerimientos nutricionales, por ende las concentraciones de análisis en el organismo se encuentran muy semejantes.

#### INFORMACIÓN

Recibido: 31-01-2018;

Aceptado: 25-05-2018.

Publicado: 02-07-2018

Correspondencia autor:

[yonairo@yahoo.es](mailto:yonairo@yahoo.es)



## INTRODUCCIÓN.

El perfil proteico está constituido por las concentraciones sanguíneas de proteínas totales, globulinas, albumina, hemoglobina, urea y enzimas; y junto con los perfiles energéticos y hematológicos, forman parte del perfil metabólico. Estos análisis sanguíneos son utilizados como complemento en el diagnóstico de enfermedades de índole metabólica, dado que su concentración sérica se correlaciona con los procesos homeostáticos, y la deficiencia de uno de ellos lleva a un detrimento productivo y reproductivo (KEOWN, 2002).

La capacidad del animal para adaptarse y sobrellevar períodos de balance energético negativo (BEN) depende de la capacidad de los mecanismos endócrinos y metabólicos de mantener la homeostasis (equilibrio de las condiciones internas; CHILLIARD et al., 1998). El control del metabolismo de la hembra rumiante durante la gestación y lactación involucra principalmente la regulación homeorética. La homeorhesis refiere a la regulación que involucra cambios coordinados de largo plazo en el metabolismo de los tejidos y órganos para apoyar un estado y función fisiológica (crecimiento, gestación, lactación, pubertad, entre otros) de manera de lograr un nuevo equilibrio homeostático (mantenimiento constante de condiciones internas). La partición (flujo direccional) de los nutrientes durante la preñez y lactancia, involucra cambios homeoréticos para asegurar el correcto crecimiento del feto y desarrollo de la glándula mamaria o producción de leche. Este control implica mecanismos de corto plazo, fundamentalmente modificaciones en la actividad enzimática, y de largo plazo que involucran cambios en la expresión génica regulando la velocidad de síntesis de las enzimas involucradas en el metabolismo animal (BAUMAN, 2000).

El volumen de leche producido a lo largo de la lactancia, y la concentración de sólidos (grasa, proteína y lactosa) influyen los requerimientos energéticos de las vacas de cría, especialmente durante los primeros meses de lactancia (JENKINS y FERRELL, 1994).

La producción de carne está basada en el proceso de crecimiento y desarrollo del músculo esquelético de los animales (LEFAUCHEUR et al., 1998), el cual comienza durante las primeras etapas del desarrollo embrionario (DU et al., 2010). Tanto en la etapa fetal como postnacimiento, el crecimiento y desarrollo muscular depende de diversos factores dentro de los cuales la nutrición y genética animal son las más importantes, modifican el número y diámetro de las fibras, la cantidad de adipocitos (REHFELDT et al., 1999). El crecimiento del tejido muscular se refleja en el aumento de la cantidad de células presentes (fibras musculares) debido al aumento de la proteína acumulada durante el período fetal, y el aumento de tamaño de las fibras musculares durante la etapa posnatal (REHFELDT et al., 1999) por medio del incremento del contenido de ácidos nucleicos (ADN y ARN) y de la proteína acumulada por unidad de ácido nucleico (LAWRENCE y FOWLER, 1998).

Los valores referenciales de la concentración de proteínas plasmáticas, son obtenidos de investigaciones realizadas en países donde las condiciones ambientales y por ende, el manejo es distinto al de las tropicales. Esto junto con el aumento considerable de la aplicación de los análisis clínicos, especialmente en la clínica sanguínea como parámetro de evaluación del estado de los animales motivo a desarrollar este estudio con el objetivo principal de determinar el perfil proteico a través de la evaluación de proteínas totales, albúmina, globulina, urea y nitrógeno ureico sanguíneo (NUS) en suero de vacas lactantes y en novillas de vientre de la Universidad de Córdoba, Colombia.

## MATERIALES Y MÉTODO

**Sitio de estudio.** Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en el campus Berástegui de la Universidad de Córdoba. Ubicado a latitud: 8.87444 y longitud: -75.7106, altura de 15 msnm, temperatura anual promedio de 28 °C, humedad relativa del 85% y está ubicada dentro de la franja ecológica de bosque seco tropical con una

estación de sequía y otra de lluvias a lo largo del año y una precipitación anual de 1.200 a 1.500 mm (CASSAB et al., 2010). Para efectos del presente estudio se utilizaron 6 vacas en su última fase de lactancia y 6 novillas de vientre clínicamente sanas, fueron seleccionadas al azar como única muestra para el estudio. Los animales eran manejados bajo un sistema de pastoreo extensivo sin suplementación. Las vacas para el momento de la toma de muestras no estaban siendo ordeñadas, permanecían las 24 horas con la cría.

**Muestreo.** El muestreo se realizó en las horas de la mañana, de cada animal se extrajeron 4 ml de sangre utilizando tubos al vacío sin anticoagulante (BD Vacutainer®, tapa roja), se esperaron aproximadamente 30 minutos a temperatura ambiente y posteriormente fueron refrigeradas y trasladadas al Laboratorio Andrología de la Universidad de Córdoba, donde se centrifugaron (Dynac 297C USA) a 3500 rpm durante 10 minutos para la separación del suero, el cual se almacenó en tubos Eppendorf, debidamente rotulados y conservados a  $-20^{\circ}\text{C}$ , para su posterior análisis. Para cada grupo de animales se realizó un segundo muestreo a los tres días. La determinación de las concentraciones de las variables estudiadas se realizó mediante espectrofotometría UV-visible con el analizador Genesis 10UV y el uso de kits comerciales marca Biosystems®: proteínas totales (Biuret. Colorimétrico), albumina (Verde Bromocresol), globulinas (Diferenciación), urea (Ureasa-GLDH) y NUS (Calculado).

La comparación de medias entre grupos se realizó utilizando con el programa estadístico InfoStat 2015e a través de análisis de varianza.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se reporta el valor promedio y la desviación estándar de cada una de las variables del perfil proteico determinadas en el estudio, de igual forma se observa que no hubo diferencia entre los valores obtenidos de las vacas y las novillas.

**Tabla 1.** Perfil proteico en vacas lactantes y novillas de vientre.

Variable	Media y DE vacas	Media y DE novillas	p-valor
PT (g/dL)	6,53±0,73	6,07±0,93	0,1977
Alb (g/dL)	4,10±0,62	4,40±0,84	0,3516
Glob (g/dL)	2,43±0,94	1,67±1,33	0,1296
Urea (mg/dL)	18,14±4,21	20,40±6,10	0,3168
NUS (mg/dL)	8,45±1,96	9,51±2,84	0,3172

DE: desviación estándar. PT: proteínas totales. Alb: albumina. Glob: globulinas.

## DISCUSIÓN

La síntesis de proteínas plasmáticas puede verse afectada por efecto de muchas situaciones a las que se expongan los animales según ROTTSHILD et al., (1988), entre esto tenemos factores ambientales, nutricionales, enfermedades agudas, crónicas, factores fisiológicos como la preñez, lactación, edad, cambios hormonales y estrés (PUTNAM, 1960). También puede verse afectada por la época del año (MATHEUS et al., 2001).

Los cambios en la temperatura así como en la distribución de las lluvias, influyen en el desarrollo y calidad de los pastos, siendo esta la principal fuente nutritiva para los rumiantes en condiciones tropicales. Por lo tanto, cambios ambientales pueden afectar la concentración de proteínas plasmáticas (MATHEUS et al., 2001). En este sentido, los resultados de similitud en las concentraciones plasmáticas se deben en gran medida a que los animales fueron manejados nutricionalmente bajo las mismas condiciones, por lo que se puede explicar, además de otras condiciones, la igualdad en los valores.

En vacas lactantes, la disminución de la concentración de albumina puede ser debida a una baja ración proteica en la dieta, lo que puede provocar una reducción continua en la síntesis de proteínas como albumina y hemoglobina (MANSTON et al., 1975). El grupo de las vacas, las cuales estaban en su última fase de lactancia, estarían mostrando en los resultados efectos de esa condición, debido que no eran suplementadas y por ello se obtuvo un

valor menor en la concentración de albumina respecto al obtenido de las novillas. Es así que la concentración de albumina durante la depleción proteica y energética, no es mantenida a expensas de la albumina extravascular, pero si se puede ver afectada por cambios en la tasa de catabolismo y síntesis (SMITH et al., 1994).

El valor promedio de proteína total del presente trabajo estuvo por debajo al reportado por WITTWER (1994) y por FERNÁNDEZ et al. (1993). Las novillas tuvieron menor valor de proteínas séricas, lo que está de acuerdo con el concepto del mayor requerimiento y gasto proteico para crecimiento en estos animales (MARGOLLES, 1988; GONZÁLEZ, 1997).

Los valores de urea están de acuerdo con el rango reportado por KANEKO et al. (1997).

Un aumento en la concentración de urea sérica puede estar relacionada con factores nutricionales; es decir, la urea sérica aumenta con mayor consumo de proteína o de urea (PAYNE y PAYNE, 1987).

El estudio concuerda con el realizado por CAMPOS et al, (2004) donde compararon el perfil proteico de novillas y vacas en distintos estados fisiológicos y no encontraron diferencias, lo cual indica que a este periodo las novillas ya están culminando las adaptaciones fisiológicas y adaptativas al ambiente en el que se encuentran.

Finalmente, el comportamiento de los valores fueron similares dado que tanto las vacas como las novillas están en fases similares en cuanto a requerimientos nutricionales se refiere, por ende las concentraciones de análisis en el organismo se deben encontrar muy semejantes.

## REFERENCIAS

- CAMPOS R., CARREÑO E.S., GONZÁLEZ F.D. 2004. Perfil metabólico de vacas nativas colombianas. *Oriniquia* 8(2): 2-9.
- FERNÁNDEZ A., RAMOS J., SAEZ T., VERDE M., MARCA M. 1993. Valoración rápida de parámetros bioquímicos en plasma de ganado vacuno lechero. Departamento de Patología Animal. Facultad de Veterinaria, Zaragoza, España. Temario del Criador de la Frisona Española.
- WITTWER F. 1994. Diagnóstico de desbalances metabólicos nutricionales en animales de producción. In: I Congreso Nacional de Divulgación en Técnicas de RIA y Evaluación de Metabolitos Sanguíneos y Cinéticas Digestivas Relacionadas con Nutrición y Reproducción de Bovinos. Maracay, Venezuela.
- MARGOLLES E. 1993. Metabolitos sanguíneos en vacas altas productoras durante la gestación y lactancia en las condiciones de Cuba y su relación con trastornos del metabolismo. *Revista Cubana de Ciencias Veterinarias* 14, 221-230.
- GONZÁLEZ F.H.D. 1997. O perfil metabólico no estudo de doenças da reprodução em vacas leiteiras. *Acta Scientiae Veterinariae* 25, 1333.
- PAYNE J.M., PAYNE S. 1987. *The Metabolic Profile Test*. Oxford University Press, Oxford. 179p.
- KEOWN, J.F. How to body condition score dairy animals. Extensión Dairy Specialist File. University of Lincoln State. Nebraska. 2002.

- CASSAB, A.; MORALES, V. y MATTAR, S. 2010. Factores climáticos y casos de Dengue en Montería, Colombia. 2003-2008. *Rev. Salud pública* 13(1): 115-128.
- REHFELDT, C.; STICKLAND, N.C.; FIEDLER, I.; WEGNER, J. 1999. Environmental and genetic factors as sources of variation in skeletal muscle fiber. *Number. Basic Appl. Myol* 9 5: 235-253.
- CHILLIARD, Y.; BOCQUIER, F.;DOREAU, M. 1998. Digestive and metabolic adaptations of ruminants to undernutrition, and consequences on reproduction. *Reproduction, Nutrition, Development* 38,131-52.
- BAUMAN, D.E. 2000. Regulation of nutrient partitioning during lactation: homeostasis and homeorhesis revisited. In: *Ruman Physiology: Digestion, Metabolism and Growth and Growth and Reproduction*. Edited by P.J. Cronje. CAB Publishing, New York, NY, 311-327.
- LEFAUCHEUR, L.; HOFFMAN, R.K.; GERRARD, T.E.; OKAMURA, C.S.; RUBINSTEIN, N.; KELLY A. 1998. Evidence for three adult fast myosin heavy chain isoforms in type II skeletal muscle fibers in pigs. *J. Anim. Sci.* 76:1584-1593.
- DU, M.; TONG, J.; ZHAO, J.; UNDERWOOD, K.R.; ZHU, M.; FORD, S.P.; NATHANIELSZ, P.W. 2010. Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals. *J. Anim. Sci* 88:51-60.
- JENKINS, T.G.; FERREL, C.L. 1994. Productivity through weaning of nine breeds of cattle under varying feed availabilities: I. Initial Evaluation. *Journal of Animal Science* 72, 2787-2797.
- LAWRENCE T.J.L.; FOWLER, V.R. 1998. *Growth of farm animals*. Ed. CAB International, Oxon, Reino Unido.
- MANSTON, R., RUSSELL, A., et al. 1975. The influence dietary protein upon blood composition in dairy cows. *Vet. Rec* 96(23):497-502.
- ROTHSCHILD, M., ORATZ, M., et al. 1988. Serum albumin. *Hepatology* 8(2): 385-401.
- SMITH, G., WEIDEL, S., et al. 1994. Albumin catabolic ratea n protein-energy depletion. *Nutrition* 10(4): 335-341.
- PUTNAM, M. the plasma proteins. 1960. Vol. II. Academic press. New York and London.
- MATHEUS, N., RAMÍREZ, F., et al. 2001. Relación lbumina: globulinas plasmáticas en tres épocas del año en vacas de la raza Carora del estado de Lara. Venezuela. *Gacta de Ciencias Veterinarias* 7(1): 4-10