

## VALORES DE REFERENCIA DE DIFERENTES PARÁMETROS BIOQUÍMICOS EN VACUNOS MESTIZOS DE DOBLE PROPÓSITO DEL VALLE DE AROA, ESTADO YARACUY

Barrios M., Sandoval E., Sánchez D., Borges J., Bastardo Y., Márquez O., y Dávila L.  
Laboratorio de Ecopatología Veterinaria. Instituto Nacional de Investigaciones agrícolas, CIAE Yaracuy.  
E-mail: [marianarosariobarrios@hotmail.com](mailto:marianarosariobarrios@hotmail.com)

### RESUMEN

En la presente investigación se muestran los valores de referencia establecidos en el Laboratorio de Ecopatología Veterinaria del INIA Yaracuy para diferentes parámetros bioquímicos en bovinos mestizos de doble propósito del Valle de Aroa, Yaracuy- Venezuela. Para lo cual a 105 animales, aparentemente sanos, de diferentes edades y sexo, se les tomó asepticamente una muestra de sangre completa por venipuntura de la vena yugular para la obtención de suero sanguíneo en el cual se determinaron los siguientes parámetros: Glucosa, Urea, Colesterol total, Proteínas totales, albúmina, globulinas, relación albúmina/globulina (A/G), Calcio, Fosforo, Magnesio e Hierro. Todos los parámetros bioquímicos fueron determinados mediante ensayos colorimétricos utilizando estuches diagnósticos de la marca Wiener. El análisis de los datos, se realizó con el programa estadístico INFOSTAT 2009, verificándose la distribución normal de los datos por la prueba de Kolmogorov-Smirnov, calculándose el promedio ( $X$ ) y la desviación estándar (DE), para posteriormente establecer los rangos de referencia (VR) mediante el método de los promedios, siendo  $VR = X \pm 2DE$ . Los VR establecidos fueron: Glucosa (54-106 mg/dl), Urea (12-48 mg/dl), Colesterol (48-188 mg/dl), Proteínas totales (5.2-8.8 g/dl), Albúmina (2.0-4.0 g/dl), Globulinas (2.0-6.0 g/dl), A/G (0.8-1.0), Calcio (7.3-12.1mg/dl), Fósforo (4.3-8.7 mg/dl), Magnesio (1.6-3.8 mg/dl) e Hierro (77-161  $\mu$ g/dl). Se logró establecer los rangos de referencia para once (11) parámetros bioquímicos de los cuales, la

glucosa, urea y la relación A/G se encontraron fuera de los rangos reportados por otros autores, y el resto coincidieron con los valores citados en la literatura.

**Palabras Clave:** perfil metabólico, minerales, valores normales.

### INTRODUCCIÓN

En medicina veterinaria las pruebas de laboratorio resultan una herramienta importante que facilitan el trabajo del clínico, ya que sus resultados correlacionados con la anamnesis y el exhaustivo examen físico del animal, permiten el diagnóstico diferencial de alguna enfermedad, la formulación de un pronóstico y/o la evaluación de un tratamiento (Buncher y Weiner, 1990; Burkhard y Meyer, 1995).

La interpretación de los resultados de laboratorio se basa en establecer si existe un cambio significativo en los valores obtenidos para uno o más metabolitos, tomando como referencia un rango de valores establecidos en un grupo de animales de la misma especie, con condiciones fisiológicas y ambientales similares, los cuales se conocen como valores de referencia (VR). Los VR se definen como el rango de valores para una variable biológica dentro del cual se encuentran la mayoría (95%) de los individuos de una población clínicamente sana, al ser determinado mediante una metodología definida. (Wittwer, 2008).

Es una práctica común, evaluar los resultados de laboratorio en base a un rango de referencia universal, lo cual no resulta correcto debido a que en el

establecimiento de esos VR tuvo influencia una serie de factores ambientales (ubicación geográfica, clima, manejo, alimentación), genéticos (especie, raza, sexo), y fisiológicos (edad, gestación, lactancia, post-pandrial), así como la variabilidad metrológica producto del tipo de técnica y equipos empleados en su valoración.

Debido a estos argumentos se hace necesario que cada laboratorio establezca sus propios VR, tomando en cuenta la especie animal, zona agroecológica, raza, sexo, edad y condición fisiológica, lo que les permitirá obtener rangos referenciales más sensibles que faciliten el diagnóstico precoz de algún desequilibrio fisiológico o enfermedad.

En la presente investigación se muestran los valores de referencia establecidos en el Laboratorio de Ecopatología Veterinaria del INIA Yaracuy para diferentes parámetros bioquímicos en bovinos mestizos de doble propósito del valle de Aroa, Yaracuy- Venezuela.

## **METODOLOGÍA.**

### **Zona de estudio**

El Valle de Aroa comprende una porción importante de la región Centro Occidental de Venezuela, con una superficie cercana a las 150.000 ha. Las condiciones climáticas del Valle varían del tipo sub-húmedo al húmedo, con una precipitación que oscila entre los 1000 a 1500 mm/año, con un período lluvioso de 6 a 9 meses y una temperatura promedio de 27°C. La topología predominante es la plana; sin embargo, existen áreas de colinas suaves entre el sector montañoso y la depresión. (Páez *et al.*, 1998).

### **Toma y procesamiento de las muestras**

A todos los animales se les tomó asépticamente una muestra de sangre completa por venipuntura de la vena yugular, utilizando tubos vacutainer con EDTA como anticoagulante, para la obtención de sangre completa y tubos vacutainer sin anticoagulante para la obtención de suero. Una vez obtenida la sangre, se dejó reposar a temperatura ambiente por 30 min, al retraerse el coágulo se procedió a la centrifugación a 3500 rpm durante 10 min, separando de esta manera el suero el cual fue alicuotado en tubos estériles previamente identificados, para ser almacenados a -20°C hasta su uso (Sandoval *et al.*, 2008).

Todos los parámetros bioquímicos fueron determinados mediante ensayos colorimétricos utilizando estuches diagnósticos de la marca Wiener, siguiendo las especificaciones del fabricante.

### **Análisis estadístico**

Para el análisis de los datos, se utilizó el programa estadístico INFOSAT 2009. Inicialmente se realizó la prueba de significancia de Kolmogorov-Smirnov, a las variables séricas analizadas, con la finalidad de constatar si estas se ajustaban a la distribución normal y posteriormente se calculó el promedio (X) y la desviación estándar (DE). El rango de referencia fue establecido mediante el método de los promedios el cual considera la cantidad o concentración de un metabolito en el organismo de los animales de una población de distribución normal. En estas condiciones el 95% de los individuos presentan valores para una variable dentro del rango definido por el promedio (X) más 2 y menos 2 desvíos estándar (DE). Por lo anterior, el rango de referencia se calcula de:  $VR = X \pm 2DE$ , en donde, el

límite inferior es  $X - 2 DE$  y el límite superior es  $X + 2 DE$ .

Michelle *et al.*, 1977), esto se debe probablemente a la metodología empleada en este trabajo para la obtención del suero, donde la sangre fue centrifugada en el campo

**Tabla I. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y RANGO DE REFERENCIA DE PARÁMETROS BIOQUÍMICOS EN VACUNOS MESTIZOS DE DOBLE PROPÓSITO DEL VALLE DE AROA, ESTADO YARACUY.**

Parámetro	Unidad	n	Media	DS	Rango de Referencia
Glicemia	mg/dl	105	80	13	54-106
Urea	mg/dl	105	29	8	13-45
Colesterol Total	mg/dl	105	118	35	48-153
Proteínas Totales	g/dl	105	7.0	0.9	5.2-8.8
Albumina	g/dl	105	3.0	0.5	2.0-4.0
Globulinas	g/dl	105	4.0	1.0	2.0-6.0
Albumina/Globulinas	-	105	0.9	0.1	0.8-1.0
Calcio	mg/dl	105	9.7	1.2	7.5-11.9
Fósforo	mg/dl	105	6.5	1.2	4.3-8.7
Magnesio	mg/dl	105	2.4	0.7	1.0-3.8
Hierro	mg/dl	105	119	21	77-161

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla I se muestran la estadística descriptiva y el rango de referencia establecido para cada parámetro, así como su unidad de medición. Todos los parámetros, excepto la Glucosa, Urea y Relación A/G, se encuentran dentro de los valores referenciales reportados por otros autores en vacunos mestizos y razas puras dentro y fuera de Venezuela (ver Tabla II).

En el caso de la glucosa, el valor promedio mostrado en este trabajo se encuentra por encima de los reportados por otros autores (Gaspi, 2008; Romero *et al.*, 2007; Di

en un tiempo no mayor a una hora posterior a la toma, lo que asegura que no exista disminución de sus niveles séricos por difusión pasiva de la glucosa hacia el interior de los glóbulos rojos.

En el caso de la urea, el valor promedio reportado en este trabajo coincide por el reportado por otros autores (Romero *et al.*, 2007; Jordan *et al.*, 2006; Ceballos *et al.*, 2002; Di Michelle *et al.*, 1978) y se encuentra por encima del publicado por Villa *et al* (1999), quienes realizaron el trabajo con hembras Brahman, estos señalaron que sus resultados son difíciles de comparar con los valores

señalados por la literatura como referencia, ya que los reportes son de estudios realizados con otras especies o razas bovinas y bajo otras condiciones de manejo.

La relación A/G en este estudio, resulto mayor a la reportada por otros autores, los cuales obtuvieron valores de globulinas mayores a los referidos para bovinos, y por

**Tabla II. VALORES REFERENCIALES DE DIVERSOS PARÁMETROS BIOQUÍMICOS REPORTADOS EN LA LITERATURA.**

Parámetro	Gaspi, 2008	Jordan et al., 2006	Ceballos et al., 2002	Di Michelle et al., 1977	Di Michelle et al., 1978	Sánchez et al., 1997	Romero et al., 2007	Villa et al., 1999
Glucosa (mg/dl)	50-70	115 ± 38	–	52 ± 6	–	–	56.4	–
Urea (mg/dl)	–	19 ± 4	20 ± 12	–	17 ± 4	–	–	9 ± 4
Colesterol Total (mg/dl)	–	112 ± 19	124 ± 39	138 ± 36	–	–	–	–
Proteínas totales (g/dl)	6.8	8.9 ± 1.4	7.7 ± 1.2	–	7.4 ± 0.4	–	–	8.1 ± 0.9
Albúmina (g/dl)	–	3.1 ± 0.4	3.2 ± 0.7	–	2.7 ± 0.4	–	–	4.1 ± 0.3
Globulinas (g/dl)	–	5.5 ± 1.3	4.5 ± 1.3	–	4.7 ± 0.8	–	–	4.0 ± 1.0
Relación A/G	–	0.6 ± 0.2	–	–	0.6 ± 0.4	–	–	–
Calcio (mg/dl)	9-11	–	–	–	–	8.5-11.0	8.9	10.0 ± 0.8
Fósforo (mg/dl)	5-9	–	5.9 ± 2.2	–	–	5.7-8.0	5.9	–
Magnesio (mg/dl)	2-3	–	2.4 ± 0.7	–	–	1.8	–	3.4 ± 1.1
Hierro (µg/dl)	100-200	–	–	–	–	100	–	–

En un estudio realizado en el estado Yaracuy (Fasano *et al.*, 1979) se reportaron valores promedios de urea de 15.4, 18.3 y 16.9 mg/dl, para mestizos con predominio cebú, pardo suizo y holstein, respectivamente, los cuales coinciden con el promedio obtenido en este trabajo.

tanto una relación A/G baja; lo anterior podría estar relacionado con algún tipo de estimulación antigénica que no fue establecida en este estudio o bien puede tratarse de una particularidad propia de las razas estudiadas, requiriéndose estudios complementarios para su comprobación.

## CONCLUSIONES

Se logro establecer rangos de referencia para once (11) parámetros bioquímicos en vacunos mestizos de doble propósito de los valles de Aroa. La glucosa, urea y la relación A/G se encontraron fuera de los rangos reportados por otros autores, el resto de los parámetros si coincidieron con los citados en la literatura.

## BIBLIOGRAFÍA

- BUNCHER, C. Y WEINER, D. Valores de referencia. In: KAPLAN, L & PESCE, A. **Química Clínica**. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A. 1990:349-359.
- BURKHARD, M.J.; MEYER, D. J. Causes and effects of interference with clinical laboratory measurements and examinations. In: BONAGURA, J.D.; KIRK, R.W. Kirk's Current Veterinary Therapy XII Small animal Practice. Philadelphia: Editorial McGraw-Hill interamericana, 1995; Volumen XII: 14-20.
- CEBALLOS A., VILLA N., BOHORGUEZ A., QUIARO J., JARAMILLO M., GIRALDO G. 2002. Análisis de los resultados de perfiles metabólicos en lecherías del trópico alto del eje cafetero colombiano. **Rev. Col. Cienc. Pec.** 15(1):26-35.
- COLES, L. 1986. Veterinary Clinical Pathology. (4<sup>a</sup> ed.) Saunders. Philadelphia, Estados Unidos, pp: 103-105.
- Di MICHELLE S., OTAIZA E., COLVEE P., y MEJIA E. 1977. Valores hematológicos y de la química sanguínea en bovinos de los estados Carabobo y Guárico II. Hematología, Colesterol y Glucosa. **Agronomía Triopical** 27 (6): 571-583.
- Di MICHELLE S., OTAIZA E., y VALERI H. 1978. Valores hematológicos y de la química sanguínea en bovinos de los estados Carabobo y Guárico III. Proteínas séricas, Nitrógeno urico y Creatinina. **Agronomía Triopical** 28 (3): 233-248.
- FASANO P., OTAIZA E., y CUMARE V. 1979. Concentración de hemoglobina nitrógeno ureico y creatinina en bovinos lecheros de la zona centro-occidental de Venezuela. **Agronomía Tropical**, Vol. 29(03): 231-249.
- GASPI R. 2008. Características generales del Ganado bovino. Capítulo 5 de la Enciclopedia bovina. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ciudad de México, primera edición. Paginas: 230-234.
- JORDAN D., VILLA N., GUTIÉRREZ M., GALLEGO A., OCHOA G., CEBALLOS A. 2006. Indicadores bioquímicos en ganado de lidia mantenido en pastoreo en la cordillera central colombiana. **Rev. Colom. Cienc. Pecuaria**. 19(1):18-26.
- PÁEZ L., CAPRILES M., OBISPO N. 1998. Funcionalidad tecnológica en fincas de doble propósito (leche-carne) ubicadas en el valle de Aroa, Venezuela. **Zootecnia Trop.**, 16(2):207-227.
- ROMERO E., GUTIÉRREZ E., BERNAL H., MORALES H., COLIN J., OLIVARES E., GUTIÉRREZ O., TORRES V., DENNIS H. 2007. Estacionalidad en la concentración de metabolitos sanguíneos de vacas Charolais y Beefmaster en pastoreo de Zacate Buffel en el noreste de México. **Revista Cubana de Ciencia Agrícola**. 41(3):237-

242.

- SÁNCHEZ C., AGUSTIN R., y RAYA M. 1997. Contenido mineral en suelo, forraje y suero sanguíneo de vacas Holteins en pastoreo en Zacatlán, Hidalgo, México. **Arch. Latonoam. Prod. Anim.** 5 (Supl.1): 108-111.
- SANDOVAL E., JIMÉNEZ D., MÁRQUEZ O., MORALES G., PINO L. 2008. Manual para la toma y conservación de muestras biológicas con fines diagnósticos en rumiantes. Publicación CIEPE. San Felipe, Venezuela. 8 pp.
- SHCHELM O., DAIN N., CARROL E. 1981. **Hematología Veterinaria** (1ª Ed). Hemisferio sur. Buenos Aires, Argentina. 857 pp.
- VILLA N., A CEBALLOS A., CERON D., y SERNA C. Valores bioquímicos sanguíneos en hembras Brahman bajo condiciones de pastoreo. **Pesq. agropec. bras., Brasília**, v.34, n.12, p.2339-2343, dez. 1999.
- WITTWER F. 2008. Consideraciones sobre valores de referencia e interpretación de resultados en bioquímica clínica. **V Congreso FIA VAC y VII Congreso VEPA**, Colombia, Agosto 2008.