

## DETERMINACIÓN DE CONSTANTES FISIOLÓGICAS EN MULARES DE CARGA DEL MUNICIPIO DE VALLE DE SAN JOSÉ, COLOMBIA

PILOT TRIAL TO ESTABLISH PHYSIOLOGICAL CONSTANTS OF WORKING MULES AT THE MUNICIPALITY OF VALLE DE SAN JOSÉ, DEPARTMENT OF SANTANDER, COLOMBIA

Barbosa J.J.<sup>1</sup>, Rodríguez E.A.<sup>2</sup>, Serrano L.K.<sup>1</sup>, Martínez B.D.<sup>1,2</sup>, Vargas-Bayona J.E.<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Ciencias Animales-Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bucaramanga

<sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bucaramanga \*javier.vargasb@campusucc.edu.co

### Keywords:

Cardiovascular  
Clinical exam  
Veterinary  
semiology

### Palabras clave:

Cardiovascular  
Examen clínico  
Semiología  
veterinaria

### Abstract:

This study is aimed to determine physiological constants of working mules in an area of producing sugarcane, in the municipality of Valle de San José. 36 mules, 14 were males and 22 females were used. The owners of the specimens gave consent for participation in the study, and also the burden of work on sugar cane. Once inspected the animal, the team proceeded to measure the physiological constants, taking into account age (years), heart rate (beats / minute), pulse (pulse / minute), respiratory rate (breaths / minute), weight (kg), height (cm) Temperature ( $^{\circ}$  C), capillary refill time (seconds), dehydration (%). were performed descriptive statistics for each of the variables, discriminating by gender. For each variable determine the mean, standard deviation, minimum and maximum value, also used the Shapiro Wilk test to determine if the variables fit a normal distribution in each sex. Hypothesis tests were conducted to compare means between males and females using the test, where the variables were normally distributed, using the Wilcoxon Mann Whitney test for variables not normally distributed. It was found that there was no statistically significant differences between males and females allowing grouping information in a single table reference of the study variables. These values were consistent with the reference values for horses presented in the literature, however the maximum and minimum values were slightly higher. Finally, this study is a contribution of reference for large animal veterinarians on Colombian mule, since there are no reports on the physiological constants of bottlenose work.

### Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo determinar constantes fisiológicas de mulares de trabajo de una zona productora de caña panelera, en el municipio de Valle de San José. Se utilizaron 36 mulares, 14 eran machos y 22 hembras. Se realizó una inspección al animal para observar el caminar, postura, estado físico en general. Posteriormente, se procedió a medir las constantes fisiológicas teniendo en cuenta la edad(años); frecuencia cardíaca(latidos/minuto), pulso(pulso/minuto), frecuencia respiratoria(respiraciones/minuto), peso(kg), alzada(cm), temperatura( $^{\circ}$ C), tiempo de llenado capilar(segundos), deshidratación(%). Se realizó estadística descriptiva para cada una de las variables, discriminando por género. Por cada variable se determinó la media, desviación estándar, valor mínimo y máximo; además se utilizó el test de Shapiro Wilk para determinar si las variables ajustaban una distribución normal en cada sexo. Se realizaron pruebas de hipótesis para la comparación de las medias entre machos y hembras, utilizando la prueba de t, donde las variables se distribuyeron normales, y utilizando la prueba de Wilcoxon Mann Whitney en las variables que no presentaban una distribución normal. Se encontró que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre machos y hembras lo que permitió agrupar la información en una sola tabla de referencia. Estos valores se encontraron en concordancia con los valores de referencia para equinos presentados en la literatura, sin embargo los valores máximo y mínimo estuvieron ligeramente superiores. Finalmente, este estudio es un aporte de referencia para los veterinarios de grandes animales sobre mulares colombianos, dado que no existen reportes sobre las constantes fisiológicas de la especie.

## Introducción

Los municipios de la provincia de Guanenta en el departamento de Santander se caracterizan por ser grandes productores de caña panelera, el municipio de Valle de San José para el año 2008 reportó un total de 824 hectáreas sembradas en caña panelera, en un bosque seco tropical que cuenta con un relieve altamente montañoso. El nivel de tecnificación de los cultivos es bajo, tanto que la caña es transportada al trapiche mediante el uso de mulares destinados para la carga debido a las características del relieve. La ausencia de información real, dificulta la comparación de los datos extraídos de una serie de problemas clínicos planteados en términos cuantitativos y cualitativos (signos y síntomas) que permitan interpretar y determinar el grado de salud o enfermedad de un paciente en cuestión. El objetivo de este trabajo fue determinar las constantes fisiológicas de mulares de trabajo de una zona productora de caña panelera del departamento de Santander.

## Material y métodos

Se utilizaron 36 mulares, de los cuales 14 eran machos y 22 hembras. Los animales muestreados, fueron todos aquellos, los cuales los propietarios dieron consentimiento para la participación en el estudio, y que además trabajaran en la carga de caña de azúcar. La inspección en cada uno de los animales se realizó basada en lo señalado por Arcila-Quiceno (2006) y Radostits *et al.* (2006). Las mediciones de las constantes fisiológicas se realizaron entre 2 a 6 A.M. del día, ya que así los animales estarían en reposo. Para la selección de los animales, previamente se le preguntaba al propietario, si en días anteriores a la visita había observado algún evento anormal en el mular. Posteriormente se realizaba una inspección al animal para observar el caminar, postura, estado físico en general. Habiendo el animal pasado esa inspección, se procedía a medir las constantes fisiológicas teniendo en cuenta la edad(años); frecuencia cardíaca(latidos/minuto), pulso(pulso/minuto), frecuencia respiratoria(respiraciones/minuto), peso(kg), alzada(cm), temperatura ( $^{\circ}$ C), tiempo de llenado capilar (segundos), deshidratación (%).

### Análisis Estadístico

El análisis consistió en estadística descriptiva para cada una de las variables, discriminando por sexo. Por cada variable se determinó la media, desviación standard, valor mínimo y máximo. Además se utilizó el test de Shapiro Wilk para determinar si las variables ajustaban una distribución normal en cada sexo. Se realizaron pruebas de hipótesis para la comparación de las medias entre machos y hembras, utilizando la prueba *t* de Student, donde las variables se distribuían normal, y utilizando la prueba de Wilcoxon Mann Whitney, en las variables que no presentaban una distribución normal (Kutner *et al.*; 2005). Finalmente, se presenta la estadística descriptiva de las variables sin discriminar entre sexos. El análisis se llevó a cabo utilizando el programa SAS 9.2.

## Resultados y discusión

El estudio incluyó un mayor número de mulas hembra. Los machos presentaron valores promedio más elevados de edad, pulso y peso que las hembras. En general los valores promedio y desviación standard de cada variable son similares entre machos y hembras. El test de normalidad reveló que solo las variables edad, frecuencia cardíaca y pulso, concluyeron la hipótesis nula de normalidad, tanto en hembras como en machos, mientras que en las variables peso, temperatura corporal, tiempo de relleno capilar y nivel de deshidratación rechazaron la hipótesis nula de normalidad. En la Tabla I se observan los resultados de la prueba de *t* de igualdad de medias, y de la prueba de Wilcoxon Mann Whitney para igualdad de medianas, para la comparación entre machos y hembras. Las pruebas revelaron que no hubo diferencias entre los machos y hembras, para ninguna de las variables ( $p < 0.05$ ). Finalmente se presenta la estadística descriptiva de las variables fisiológicas colapsando la información de los machos y las hembras en las tablas II y III, junto con los valores de referencia para equinos extractados de Radostits *et al.* (2006). En este estudio se determinaron valores de referencia para mulares de trabajo que habitan en la región del municipio del Valle de San José en el departamento de Santander, Colombia. Se utilizó el test de normalidad de Shapiro Wilk para determinar el uso de pruebas de hipótesis paramétricas o no paramétricas de comparación de medias entre hembras y machos, tal como se realizó en el trabajo de Camargo *et al.* (2009). Las pruebas de hipótesis no demostraron diferencias entre machos y hembras, lo que permitió colapsar la información de las variables fisiológicas en la tabla III. Debido a que no fue posible encontrar valores de referencia en la literatura científica, se presentan los valores de referencia para equinos citados por Radostits *et al.* (2006). Este estudio es un reporte original que será utilizado por los clínicos veterinarios en campo, y que aporta información vital para la toma de decisiones en la medicina de mulares criollos Colombianos de trabajo.

**Tabla I.** Pruebas de *t* para comparar promedios y la prueba de Wilcoxon Mann Whitney para comparación entre las medianas de los machos y las hembras (*t tests to compare means and Mann Whitney Wilcoxon test for comparison between medians of males and females*)

Variable	Estadístico		
	<i>t</i>	Wilcoxon	p-valor
Edad	-0.43		0.670
Frecuencia cardiaca	-0.33		0.742
Pulso	-0.06		0.949
Frecuencia respiratoria		271.5	0.692
Peso		272.5	0.673
Alzada		225.5	0.381
Temperatura		245	0.661

Fuente: Vargas-Bayona *et al.*

**Tabla II.** Valores fisiológicos de los mulares discriminados por sexo (*Physiological values of the mules discriminated by sex*)

Variable	Hembras, n=22			Machos, n=14		
	Media & DS	Moda	P-valor	Media & DS	Moda	P-valor
Frecuencia cardiaca (Ipm)	41.2 ± 5.3	40	0.161	40.6 ± 5.5	40	0.292
Pulso (gpm)	38.9 ± 4.8	40	0.731	39.1 ± 6.2	40	0.564
Frecuencia respiratoria (rpm)	12.8 ± 3.0	12-14	0.000	12.7 ± 2.1	14	0.247
Temperatura (°C)	36.7 ± 0.9	37.4	0.021	36.6 ± 0.9	35.7-37	0.259

Fuente: Vargas-Bayona *et al.*

**Tabla III.** Valores fisiológicos de los mulares evaluados en el estudio, n=36 (*Mules physiological values evaluated in the study, n = 36*)

Variable	Media & DS	Moda	Minimo	Maximo	Referencia*
Frecuencia cardiaca (Ipm)	40.9+5.3	40	29	54	20 - 40
Pulso (gpm)	39+5.3	40	30	51	30 - 40
Frecuencia respiratoria (rpm)	12.7+2.7	14	9	24	8 - 10
Temperatura (°C)	36.7+0.9	37 - 37.4	34.3	38	38 - 39

\*Radostits *et al.* (2006). Fuente: Vargas-Bayona *et al.*

## Conclusiones

Los resultados de éste estudio son aplicables para la población mular que habite la zona objeto de estudio; debido a que existen un sin número de factores, como la edad, sexo, peso, clima, alimentación que pueden modificar en alguna medida estas cifras. Se encontró que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre machos y hembras lo que permitió colapsar la información en una sola tabla de referencia para valores fisiológicos. Este estudio es un aporte de referencia para los veterinarios de grandes animales sobre mulares colombianos, dado que no existen reportes en la literatura sobre las constantes fisiológicas de mulares de trabajo.

## Bibliografía

- Arcila-Quiceno, V. H. (2006). Manual de Laboratorio Diagnostico, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga.
- De Camargo, M. M., Kuribayashi, J. S., Bombardieri, C. R. and Hoge, A. (2009). Normal distribution of immunoglobulin isotypes in adult horses, *The Veterinary Journal* 182: 359–361.
- Kutner, M., Nachtsheim, C., Neter, J. and Li, W. (2005). *Applied Linear Statistical Models*, fifth edn, Mc Graw Hill, New York.
- Radostits, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W. and Constable, P. D. (2006). *Veterinary Medicine*, 10 edn, Saunders Elsevier, Edinburgh