

# CARACTERIZACIÓN HEMATOLÓGICA DE LA ESPECIE *Bubalus bubalis* POR SEXO Y EDAD

## Hematological Characterization of *Bubalus bubalis* by Sex and Age

José Manuel Ferrer<sup>1</sup>, Cruz M. Árraga de A<sup>1</sup>. y Marianela Barboza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia, Apartado 15252. Maracaibo 4005-A, Edo. Zulia, Venezuela

<sup>2</sup>Clínica Veterinaria Nicolás Barboza. Maracaibo, Edo. Zulia, Venezuela.

### RESUMEN

Para caracterizar hematológicamente la especie *Bubalus bubalis*, fueron analizadas cada 15 días muestras de sangre obtenidas de bucerros clínicamente sanos, entre el nacimiento y los 3 meses de edad, y de búfalos adultos. Los búfalos procedían de una finca ubicada en el área de Carrasquero, municipio Mara del estado Zulia, Venezuela, zona catalogada como bosque seco tropical. Las variables estudiadas fueron: Volumen del paquete celular (VPC), Concentración de hemoglobina (Hb), Recuento de glóbulos rojos (RGR), Recuento de glóbulos blancos (RGB) y el Hemograma (DIF.). Los datos se analizaron utilizando el paquete estadístico SAS. Las medias respectivas para los parámetros estudiados en los diferentes grupos etarios fueron: 0-8 días, VPC, 35,16%; Hb, 11,79 g/dL; RGR, 7.350.000/ $\mu$ L; RGB, 9.309,62/ $\mu$ L; neutrófilos segmentados, 49,38%; linfocitos, 42,07%; monocitos, 8,15%; eosinófilos, 0,00%; bandas, 0,38%; 9-20 días, VPC, 37,82%; Hb, 13,11 g/dL; RGR, 8.062.444,44/ $\mu$ L; RGB, 10.542/ $\mu$ L; neutrófilos segmentados, 41,28%; linfocitos, 51,55 %; monocitos, 6,35%; eosinófilos, 0,37%; bandas, 0,35%; 21-40 días, VPC, 39,11 %; Hb, 13,65%; RGR, 8.609.278,35/ $\mu$ L; RGB, 9.120,62/ $\mu$ L; neutrófilos segmentados, 37,50 %; linfocitos, 55,93%; monocitos, 5,44 %; eosinófilos, 0,39%; bandas, 0,47%; 41-60 días, VPC, 38,13%; Hb, 13,51 g/dL; RGR, 8.349.125/ $\mu$ L; RGB, 10.295,65/ $\mu$ L; neutrófilos segmentados, 32,65%; linfocitos, 59,95%; monocitos, 5,52%; eosinófilos, 1,47%; bandas, 0,26%; 61-80 días, VPC 38,26%; Hb, 13,14 g/dL; RGR, 8.735.614,047/ $\mu$ L; RGB, 10.659,65/ $\mu$ L; neutrófilos segmentados, 31,56%; linfocitos, 61,61%; monocitos, 5,68%; eosinófilos, 0,70%; bandas, 0,17%; más de 80 días, VPC, 37,80%; Hb, 12,95 g/dL; RGR, 8.571.000/ $\mu$ L; RGB, 10.239,23/ $\mu$ L; neutrófilos segmentados, 30,69%; linfocitos, 65,07%; monocitos, 3,23%; eosinófilos, 0,92%; bandas, 0,23%. Los búfalos adultos

mostraron valores hematológicos similares al grupo de más de 80 días.

**Palabras clave:** Búfalos, bucerros, hematología.

### ABSTRACT

To obtain hematological information about the *Bubalus bubalis* species, blood was obtained from apparently healthy buffalo calves. Calf's blood was taken every 15 days from time of delivery to 3 month of age; adult buffalo blood was taken only once time. The buffaloes were located in a farm, into the dry tropical forest, at Zulia state in Venezuela. The variables studied were: Packed cell volume (PCV), Hemoglobin concentration (Hb), Red blood cells count (RBC count), White blood cells count (WBC count), and Differential leukocyte count (Diff) Data was analyzed with the SAS statistical program. The mean values for the studied variables at different ages were: 0-8 days, PCV, 35.16%; Hb, 11.79 g/dL; RBC count, 7,350,000/ $\mu$ L; WBC count, 9,309.62/ $\mu$ L; neutrophils, 49.38%; lymphocytes, 42.07%; monocytes, 8.15%; eosinophils, 0.00%; band neutrophils, 0.38%; 9-20 days, PCV, 37.82%; Hb, 13.11 g/dL; RBC count, 8,062,444.44/ $\mu$ L; WBC count, 10,542/ $\mu$ L; neutrophils, 41.28%, lymphocytes, 51.55%; monocytes, 6.35%; eosinophils, 0.37%; band neutrophils, 0.35%; 21-40 days, PCV, 39.11%; Hb, 13.65%; RBC count, 8,609,278.35/ $\mu$ L; WBC count, 9,120.62/ $\mu$ L; neutrophils, 37.50%; lymphocytes, 55.93%, monocytes, 5.44%; eosinophils, 0.39%; band neutrophils, 0.47%; 41-60 days, PCV, 38.13%; Hb, 13.51 g/dL; RBC count, 8,349,125/ $\mu$ L; WBC count, 10,295.65/ $\mu$ L; neutrophils, 32.65%; lymphocytes, 59.95%; monocytes, 5.52%; eosinophils, 1.47%; band neutrophils, 0.26%; 61-80 days, PCV, 38.26%; Hb, 13.14 g/dL; RBC count, 8,735,614.04/ $\mu$ L; WBC count, 10,659.65/ $\mu$ L; neutrophils, 31.56%; lymphocytes, 61.61%; monocytes, 5.68%; eosinophils, 0.70%; band neutrophils, 0.17%; over 80 days, PCV, 37.80%; Hb, 12.95 g/dL; RBC count, 8,571,000/ $\mu$ L; WBC count, 10,239.23/ $\mu$ L; neutro-

phils, 30.69%; lymphocytes, 65.07%; monocytes, 3.23%; eosinophils, 0.92%; band neutrophils, 0.23%. Adult buffaloes show hematological values similar to the over 80 days group.

**Key words.** Buffalo, buffalo calves, hematology.

## INTRODUCCIÓN

En la India, el búfalo (*Bubalus bubalis*) produce cerca del 58% de la leche de ese país [10], lo cual ha favorecido el desarrollo de investigaciones no sólo en la área de producción, sino también en el área de sanidad animal. Para Venezuela, el búfalo aún es una especie exótica; la utilización de su potencial productivo ha sido muy limitada, y los trabajos de investigación en general son muy escasos o inexistentes. Al realizar la revisión bibliográfica no se logró obtener ninguna información nacional sobre hematología en búfalos.

Referencias internacionales citan el hecho de que la escasez de información se debe a que la crianza extensiva a la que es sometida esta especie, determina una dificultad en el manejo en la recolección de muestras [4]. Se ha establecido como uno de los pasos primordiales para lograr la domesticación de cualquier especie animal, el control de las enfermedades a las cuales es ella susceptible [3], pero para lograr este objetivo se requiere de la ayuda de herramientas diagnósticas que permitan dar confiabilidad a los resultados. Las características de los procesos patológicos que sufre el búfalo de agua, sólo han sido estudiadas con profundidad durante los últimos 25 años y aún hoy día, la información obtenida es insuficiente, es así como un síndrome tan común como la anemia, ha sido poco estudiado en ellos [14].

Durante la vida intrauterina, el hígado y el bazo cumplen funciones hematopoyéticas; luego del nacimiento, la médula ósea asume esta función en una forma casi exclusiva [1, 17]. En búfalos, al igual que en otros animales, es posible el estudio de la médula ósea pero, los componentes de ésta, al circular por los vasos sanguíneos son más factibles de ser estudiados. Es por ello que el uso de la hematología como un medio auxiliar para el diagnóstico de muchas patologías, se ha acrecentado cada vez más en la Medicina Veterinaria.[17]. La información obtenida de los análisis hematológicos en animales no es concluyente por sí sola para el diagnóstico de enfermedades, sin embargo, en conjunto con la exploración física y una correcta anamnesis, constituye una base importante para determinar la naturaleza de una enfermedad y las respuestas de los mecanismos de defensa del paciente. Este conjunto de herramientas permite al clínico, establecer un tratamiento apropiado así como un pronóstico más acertado de cualquier enfermedad. Ante la situación actual de escasa información sobre los valores de constantes fisiológicas de los búfalos en nuestro país, se decidió determinar los valores hematológicos en bucerros, desde el nacimiento hasta los dos y medio a tres meses de edad, así como también búfalos adultos de diferentes edades y sexos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Descripción de la zona en estudio

El presente estudio se llevó a cabo en una unidad de producción localizada en la parroquia Carrasquero, municipio Mara, estado Zulia, caracterizada por ser una región de bosque seco tropical, con un índice pluviométrico de 706 mm anuales y temperatura promedio anual de 27,8°C.

### Unidad experimental

La unidad experimental estuvo conformada por 50 bucerros recién nacidos, evaluados hasta los 3 meses de edad. Los resultados obtenidos se clasificaron por edad: 0-8 días; 9-20 días; 21-40 días; 41-60 días; 61-80 días y más de 80 días. Así mismo, se escogieron 40 animales adultos y jóvenes al azar, discriminados de la siguiente manera:

- 10 machos adultos entre 12 y 24 meses de edad.
- 10 hembras adultas entre 12 y 48 meses de edad.
- 10 machos jóvenes y 10 hembras jóvenes entre 6 y 11 meses de edad.

En la finca el manejo sanitario preventivo de los animales recién nacidos, constó de cuidados perinatales tales como: la ingesta de calostro, cura y desinfección de ombligo. Se realizó un programa de vacunación contra brucelosis entre los 3 y 8 meses de edad en las hembras, además de vacunación contra septicemia hemorrágica, leptospirosis y rabia. Se efectuó el control de endoparásitos cada 2 meses y control de *Fasciola hepática* en todo el rebaño cada 2 y medio meses. Todos los bucerros se alimentaron con la leche proveniente de la madre mediante amamantamiento directo y al mismo tiempo se les ofrecía minerales con pastoreo restringido.

### Manejo alimentario de las madres

La alimentación de las hembras adultas antes y después del parto durante el período estudiado fue muy deficiente e incluyó básicamente pastos de poca calidad y ocasionalmente sales minerales.

### Toma de las muestras

Las muestras en los individuos recién nacidos se obtuvieron cada 15 días en forma sucesiva, entre los 2 y medio a tres meses de edad, esto con la intención de hacer una comparación de los valores en el mismo individuo al incrementarse su edad; los adultos fueron muestreados sólo una vez. La obtención de las muestras para hematología completa, tanto en el grupo de recién nacidos como en el de adultos, se realizó en la vena yugular previa desinfección de la zona. Se utilizó un equipo vacutainer, constituido por agujas estériles de 21 G x 1 pulgada, camisa plástica y tubos colectores al vacío con anticoagulante (Etilen-diamino-tetracetato de potasio). Las muestras de campo fueron refrigeradas inmediatamente después de toma-

das, para luego ser transportadas y dos horas después ser procesadas en el Laboratorio de Diagnóstico Clínico de la Policlínica Veterinaria Universitaria de La Universidad del Zulia.

**Procesamiento de las muestras**

El recuento de células sanguíneas (eritrocitos y leucocitos), se realizó utilizando pipetas dilutoras de Thoma y el Hemocitómetro o cámara de Neubaüer. El volumen del paquete celular (VPC) se determinó mediante el método del microhematocrito(Hct), mientras que para la determinación de los valores de hemoglobina (Hb) se utilizó el método de la Cianometahemoglobina. El hemograma se realizó sobre la base de 100 células mediante frotis delgados, teñidos con colorante Dip Quick Stain (Jorgensen Laboratory). La metodología utilizada es la descrita por Schalm y col. [17]. Se llevó un registro detallado de cada animal, utilizando planillas diseñadas para tal fin, donde se anotaron datos como edad, sexo, peso y los valores obtenidos en cada muestreo. Los datos fueron analizados utili-

zando el procedimiento para estadística descriptiva PROC MEANS del programa Statistical Analysis Systems (SAS) y el Test de Student para muestras independientes en la comparación de los valores hematológicos en los búfalos adultos [16].

**RESULTADOS**

En la TABLA I, se señalan los valores eritrocitarios obtenidos en bucerros de diferentes edades. Se destaca que los valores más bajos fueron detectados entre el nacimiento y los 8 días de edad, donde se observan promedios de Hematocrito de 35,16%; Hemoglobina 11,79 g/dL y Recuento de glóbulos rojos 7.350.000,0 /µL; mientras que los más altos se obtuvieron entre los 21 y 40 días de edad, con promedios de Hematocrito de 39,11%; Hemoglobina 13,65g/dL y Recuento de glóbulos rojos 8.609.278,35/µL. El recuento de glóbulos blancos obtenido en el presente trabajo fue mayor a los 61 a 80 días de vida (10.659/µL ± 821,17) y menor a los 8 días (9.309,62 /µL ± 2.639,48), TABLA II. En referencia a la fórmula leucocitaria,

**TABLA I  
VALORES ERITROCITARIOS EN BUCERROS DE LA ESPECIE *Bubalus bubalis***

Variables	Edad en Días					
	0-8	9-20	21-40	41-60	61-80	Más de 80
Hematocrito (%)	35,16 ± 3,83 (1,10)	37,82 ± 3,16 (0,47)	39,11 ± 3,52 (0,35)	38,13 ± 2,75 (0,30)	38,26 ± 3,12 (0,41)	38,24±3,36 (0,67)
Hemoglobina (g/dL)	11,79 ± 1,41 (0,39)	13,11 ±1,38 (0,20)	13,65 ± 1,38 (0,14)	13,51 ±1,40 (0,15)	13,14 ±1,27 (0,16)	12,95 ±1,33 (0,26)
Recuento de Glóbulos Rojos (µL)	7.350.000,00 ±1239267,26 (343710,90)	8.062.444,40 ±1704687,60 (254119,8)	8.609.278,30 ±1377613,61 (139875,47)	8.349.125,00 ±1364607,97 (152567,81)	8735.614,00 ± 1412079,29 (187034,47)	8.571.000,00 ±1650094,91 (323610,24)

Media ± Desviación Estándar. ( ) El error estándar se refleja entre paréntesis.

**TABLA II  
VALORES LEUCOCITARIOS EN BUCERROS DE LA ESPECIE *Bubalus bubalis***

Variables	Edad en Días					
	0-8	9-20	21-40	41-60	61-80	Más de 80
RGB (µL)	9.309,62 ± 2639,48 (732,05)	10.542,0 ± 3026,61 (451,18)	9.120,62 ± 3216,33 (326,56)	10.295,0 ± 3718,98 (415,79)	10.659,65 ± 821,17 (506,12)	10.239,23 ± 2841,17 (557,19)
Neutrófilos Segmentados (%)	49,38 ± 4,31 (1,19)	41,28 ± 11,03 (1,64)	37,50 ± 11,99 (1,21)	32,65 ± 11,18 (1,25)	31,56 ± 10,67 (1,41)	30,69 ± 10,62 (2,08)
Neutrófilos en Bandas (%)	0,38±1,12 (0,31)	0,35 ± 1,26 (0,18)	0,47 ± 2,00 (1,20)	0,26 ± 0,82 (0,09)	0,17±0,71 (0,09)	0,23 ± 0,65 (0,12)
Linfocitos (%)	42,07 ± 5,43 (1,50)	51,55 ± 11,61 (1,73)	55,93 ± 12,02 (1,21)	59,95 ± 12,05 (1,34)	61,61 ± 11,37 (1,50)	65,07 ± 10,49 (2,05)
Monocitos (%)	8,15 ± 4,57 (1,27)	6,35 ±4,09 (0,61)	5,44 ± 3,35 (0,33)	5,52 ± 3,70 (0,41)	5,68 ± 3,96 (0,52)	3,23 ± 2,02 (0,39)
Eosinófilos (%)	0,0±0,00 (0,0)	0,37±1,19 (0,17)	0,39±1,34 (0,13)	1,47±4,14 (0,46)	0,70±1,65 (0,21)	0,92±1,44 (0,28)

Media ± Desviación Estándar. ( ) El error estándar se refleja entre paréntesis.

**TABLA III**  
**VALORES ABSOLUTOS DE LEUCOCITOS EN BUCERROS DE LA ESPECIE *Bubalus bubalis***

Variables	Edad en Días					
	0-8	9-20	21-40	41-60	61-80	Más de 80
Neutrófilos Segmentados ( $\mu\text{L}$ )	4.588 $\pm$ 1.396 (387,04)	4.376 $\pm$ 1675 (249,72)	3.433 $\pm$ 1.656 (168,10)	3.331 $\pm$ 1.520 (169,98)	3.381 $\pm$ 1.772 (234,65)	3.206 $\pm$ 1.717 (336,79)
Neutrófilos en Banda ( $\mu\text{L}$ )	38 $\pm$ 113 (31,34)	37 $\pm$ 139 (20,71)	31 $\pm$ 113 (11,48)	21 $\pm$ 67 (7,53)	20 $\pm$ 81 (10,72)	23 $\pm$ 66 (12,95)
Linfocitos ( $\mu\text{L}$ )	3.843 $\pm$ 888 (246,31)	5.433 $\pm$ 2.101 (313,18)	5.107 $\pm$ 2.132 (216,46)	6.231 $\pm$ 2.668 (298,30)	6.545 $\pm$ 2.457 (325,49)	6.605 $\pm$ 2.040 (400,14)
Monocitos ( $\mu\text{L}$ )	840 $\pm$ 647 (179,51)	650 $\pm$ 499 (74,44)	494 $\pm$ 359 (36,44)	530 $\pm$ 359 (40,10)	624 $\pm$ 517 (68,53)	327 $\pm$ 196 (38,52)
Eosinófilos ( $\mu\text{L}$ )	0 $\pm$ 0 (0,0)	41 $\pm$ 148 (22,12)	39 $\pm$ 151 (15,33)	171 $\pm$ 578 (64,65)	68 $\pm$ 160 (21,25)	95 $\pm$ 148 (28,96)

Media  $\pm$  Desviación Estándar. ( ) El error estándar se refleja entre paréntesis.

TABLA II, y valores absolutos de leucocitos, TABLA III, se observó que los bucerros alcanzaron los valores característicos de los adultos entre 41 y 60 días de nacidos, referidos a los porcentajes de neutrófilos segmentados (31,56%) y linfocitos (61,61%), mientras que en las edades precedentes, el porcentaje de neutrófilos segmentados fue superior al de los linfocitos, TABLAS II y III.

Los valores eritrocitarios y leucocitarios obtenidos en los animales adultos, TABLAS IV, V y VI fueron analizados como referencia para determinar el momento en el cual los bucerros alcanzaron los valores cercanos a los de los adultos.

## DISCUSIÓN

Utilizar las técnicas hematológicas en búfalos o en cualquier especie animal, es de gran importancia ya que pueden detectar variaciones que deben ser tomadas en cuenta para los propósitos de diagnóstico en situaciones como el estrés y ciertas enfermedades [6, 7]. Existen discrepancias entre autores sobre la influencia de los factores etarios y la concentración de hemoglobina [4]. Se ha observado que la concentración de hemoglobina en búfalos puede variar bajo la influencia del estado fisiológico, raza, edad, ejercicio, temperatura ambiental, condiciones agroclimáticas y diferencias de manejo [15]. Da Silva y col. [4] no encontraron diferencias significativas en los valores eritrocitarios de las razas Mediterránea, Murrh y Jafarabadi, información relevante para ésta investigación, dado que el rebaño estudiado está constituido por animales mestizos, con porcentajes variables de cada una de estas razas. El efecto de la edad sobre la concentración de Hemoglobina ha sido descrito por Safi y col. [15], quienes observaron que ésta aumentaba a medida que se incrementaba la edad. Por el contrario otros investigadores encontraron que la

**TABLA IV**  
**VALORES HEMATOLÓGICOS EN BÚFALOS ADULTOS**

Variable	Promedio
Hematocrito (%)	32,37 $\pm$ 5,72 (0,90)
Hemoglobina (g/dL)	11,17 $\pm$ 2,20 (0,34)
Recuento de Glóbulos Rojos ( $\mu\text{L}$ )	5.842.750,0 $\pm$ 1.763.882,65 (278.894,37)
Recuento de Glóbulos Blancos ( $\mu\text{L}$ )	8.271 $\pm$ 3.959,93 (626,12)
Neutrófilos Segmentados (%)	39,05 $\pm$ 10,90 (1,72)
Neutrófilos en Bandas (%)	0,25 $\pm$ 0,54 (0,08)
Linfocitos (%)	50,85 $\pm$ 12,41 (1,96)
Monocitos (%)	4,07 $\pm$ 3,68 (0,58)
Eosinófilos (%)	5,62 $\pm$ 6,66 (1,05)

Media  $\pm$  Desviación Estándar. ( ) El error estándar se refleja entre paréntesis.

concentración de hemoglobina tiende a decrecer con el avance de la edad [4]. También se ha observado que la concentración de Hemoglobina en los animales de 1 día de nacidos es mayor (14, 16 g/dL) a la de los otros grupos etarios (11,06 g/dL) [7], y que el VPC va disminuyendo gradualmente a partir del primer día de nacido, en el cual se observan los valores más altos (42,65%), hasta llegar a un 26,66% al mes de vida [4, 7]. En búfalos, al igual que en otras especies de rumiantes (bovinos y ovinos), se ha reportado [2, 3, 7, 13, 17] en los recién nacidos valores eritrocitarios altos, los cuales disminuyen durante las tres primeras semanas de vida para luego incrementarse y alcanzar los valores hematológicos de adultos entre los dos y medio y tres meses de edad. Esto demuestra el efecto de factores etarios sobre los valores hematológicos [4]. Los valores obtenidos en el presente estudio entre el nacimiento y los 8 días de edad, resultaron inferiores a los valores

**TABLA V**  
**VALORES HEMATOLÓGICOS EN BÚFALOS POR SEXO**

Variable	Machos Adultos (n = 10)	Hembras Adultas (n = 10)	Machos Jóvenes (n = 10)	Hembras Jóvenes (n = 10)
Hematocrito (%)	35,90 ± 3,98 (1,26)	27,25 ± 5,91 (1,70)	34,90 ± 3,56 (1,07)	32,14 ± 4,37 (1,65)
Hemoglobina (g/dL)	12,74 ± 1,59 (0,50)	9,24 ± 2,03 (0,58)	11,57 ± 1,27 (0,38)	11,60 ± 2,31 (0,87)
Recuento de Glóbulos Rojos ( $\mu$ L)	6.556000,0 ± 1.819.506,65 (575378,52)	4.568333,33 ± 1.503.903 (434139,40)	6.640909,09 ± 1.346.019 (405840,22)	5.754285,71 ± 1.678.718,33 (634495,89)
Recuento de Glóbulos Blancos ( $\mu$ L)	10.585 ± 4.135,22 (1307,67)	6.736,67 ± 3.881,27 (1120,42)	9.169,09 ± 3.677,84 (1108,91)	6.181,43 ± 2.430,96 (918,81)
Neutrófilos Segmentados (%)	41,60 ± 4,19 (1,32)	42,41 ± 11,28 (3,25)	41,90 ± 7,46 (2,25)	25,14 ± 12,10 (4,57)
Neutrófilos en Bandas (%)	0,30 ± 0,67 (0,21)	0,50 ± 0,67 (0,19)	0,00 ± 0,0 (0,0)	0,14 ± 0,37 (0,14)
Linfocitos (%)	48,40 ± 5,87 (1,85)	48,00 ± 13,08 (3,77)	48,45 ± 10,83 (3,26)	63,00 ± 15,20 (5,74)
Monocitos (%)	5,60 ± 4,69 (1,48)	4,66 ± 2,77 (0,80)	2,63 ± 3,66 (1,10)	3,14 ± 3,02 (1,14)
Eosinófilos (%)	4,10 ± 4,06 (1,28)	4,25 ± 4,63 (1,33)	6,81 ± 6,88 (2,07)	8,28 ± 11,27 (4,26)

Media ± Desviación estándar. ( ) El error estándar se refleja entre paréntesis.

**TABLA VI**  
**COMPARACIÓN DE VALORES HEMATOLÓGICOS  
EN BÚFALOS POR SEXO**

Variable	Machos Adultos vs. Machos Jóvenes	Hembras Adultas vs. Hembras Jóvenes
Hematocrito (%)	t = 0,59 (NS)	t = - 2,10 ( P < 0,05)
Hemoglobina (g/dL)	t = 1,81(P< 0,05)	t = - 2,43 ( P < 0,05)
Recuento de Glóbulos Rojos ( $\mu$ L)	t = - 0,12 (NS)	t = - 1,66 (NS)
Recuento de Glóbulos Blancos ( $\mu$ L)	t = 0,81(NS)	t = 0,38 (NS)
Neutrófilos Segmentados (%)	t = - 0,11 (NS)	t = 3,30 (P < 0,01)
Neutrófilos en Bandas (%)	-	t = 1,48 (NS)
Linfocitos (%)	t = - 0,01 (NS)	t = - 2,36 ( P < 0,01)
Monocitos (%)	t = 1,58 (NS)	t = 1,17 (NS)
Eosinófilos (%)	t = - 1,07 (NS)	t = - 1,04 (NS)

(NS) No significativo.

obtenidos en las edades posteriores, lo cual pudiera explicarse por la alimentación deficiente que reciben las hembras próximas al parto, hecho que determina la instauración de un estado de deficiencia de los constituyentes esenciales para la síntesis de glóbulos rojos y de hemoglobina como son: hierro, cobre, piridoxina y otros [1, 17]. Jain y col. [5] en un estudio reali-

zado en 50 bucerros lactantes clínicamente sanos de la India, obtuvieron para el recuento de glóbulos rojos un rango de 5,07 a 8,27 millones/ $\mu$ L, con una media de 6,54 millones/ $\mu$ L y para hematocrito, rango de 26 a 34%, con una media de 31%; Kumar y col. [7] obtuvieron valores promedio de eritrocitos de 6,8 millones/ $\mu$ L y hematocrito de 30,0%, siendo estos valores infe-

riores a los observados en el presente ensayo durante la misma etapa. En general, los valores de hematocrito, hemoglobina y recuento de glóbulos rojos, obtenidos en los bucerros del presente estudio, fueron superiores a los detectados en los animales adultos, ello debido tal vez a la alimentación más adecuada que reciben los bucerros al incrementarse su edad, ya que al examen físico no mostraron signos de deshidratación que pudiera ser otra causa de ello. A través de estudios de valores hematológicos en búfalos adultos, Patil y col. [11] demostraron que el recuento de eritrocitos es mayor en hembras preñadas en comparación con las hembras no preñadas. En el presente estudio no se separaron los adultos en estas categorías, sin embargo se pudo observar que las hembras jóvenes tenían valores eritrocitarios mayores que las adultas. En cuanto al recuento de leucocitos en bucerros se reporta que los valores más altos fueron observados al primer mes de edad (16.006 / $\mu$ L) y los más bajos el primer día de nacido (8.200/ $\mu$ L) [7]. Hafez y Anwar en 1954, citados por Schalm y col. [17] encontraron en búfalos egipcios adultos, recuentos promedios de leucocitos de 6.700/ $\mu$ L. Los valores obtenidos en el presente estudio, tanto en recién nacidos como en adultos, coinciden con los reportados en la literatura. Jain y col. [5], obtuvieron en adultos, valores similares a los reportados por Schalm y col. [17], con variaciones muy pequeñas en los rangos y medias, posiblemente atribuible a enfermedades subclínicas presentes en los animales; así, los valores leucocitarios en búfalos Murrah adultos se reportan entre 6.250/ $\mu$ L y 13.050/ $\mu$ L, con media de 9.675/ $\mu$ L y desviación estándar de 1.789. Patil y col. [10,11], determinando el recuento de leucocitos en animales adultos, obtuvieron cuentas leucocitarias de 9.002/ $\mu$ L  $\pm$  0,67 en hembras preñadas y de 7.960/ $\mu$ L  $\pm$  0,29 en hembras no preñadas. Phogat y col. [12] señalaron que el recuento de leucocitos es mayor el día antes del parto (9.750/ $\mu$ L) decreciendo a partir de los tres días posteriores a éste (8.400/ $\mu$ L). Los valores obtenidos en el presente estudio, tanto en búfalos recién nacidos como en adultos, coinciden con los ya reportados [2, 3, 7, 13, 17]. En referencia al hemograma, se reporta que durante los primeros días de vida el mayor porcentaje corresponde a los neutrófilos segmentados, seguidos de los linfocitos, eosinófilos y monocitos [6]. Bhalla [2] reporta valores de 35,7% de neutrófilos segmentados, 50,8% de linfocitos, 3,0% de eosinófilos, 6,5% de monocitos y 1,0% de basófilos en bucerros de 4 meses de edad. Malik y col. [8], observaron que el recuento de neutrófilos segmentados y linfocitos decrece entre 20 y 24 meses, haciéndose constantes los valores a partir de esa edad. Jain y col. [5] obtuvieron en bucerros lactantes, rangos y medias respectivamente para neutrófilos segmentados de 13 a 54% y 32,9%, linfocitos, 26 a 75% y 52,7% y monocitos, 1 a 11% y 5,9%,. Kumar y col. [7], obtuvieron recuentos de glóbulos blancos de 6.000/ $\mu$ L, neutrófilos segmentados 38,0%, linfocitos 51,0%; monocitos 3,0% y eosinófilos 4,0%, los cuales son valores similares a los obtenidos en la presente investigación.

Patil y col. [10, 11], reportaron en las hembras preñadas un valor de linfocitos de 65,83%  $\pm$  0,91, neutrófilos segmenta-

dos 29,08%  $\pm$  0,76, monocitos 3,45 %  $\pm$  0,20, eosinófilos 2,05%  $\pm$  0,11 y basófilos, 0,17%  $\pm$  0,00.

En hembras no preñadas, obtuvieron valores de 63,33%  $\pm$  0,55 de linfocitos, 31,45%  $\pm$  0,78 neutrófilos segmentados, 3,52%  $\pm$  0,22 monocitos, 1,99%  $\pm$  0,14 eosinófilos y 0,08%  $\pm$  0,00 de basófilos. Neutrofilia y linfopenia han sido reportadas el día del parto debido al estrés y a la elevación de las concentraciones de estrógenos en sangre [9, 12]. Los resultados obtenidos en esta investigación servirán de base para futuras investigaciones, y como patrón de comparación para la especie en caso de enfermedades bacterianas, virales o parasitarias, así como también, en aquellas patologías producidas por agentes hemotrópicos como anaplasma, babesia y trypanosoma, tan comunes en nuestra región, donde además de bovinos y ovinos, pueden afectar también al búfalo.

## CONCLUSIONES

Los valores de hematocrito, hemoglobina y glóbulos rojos en el grupo de bucerros entre el nacimiento y los 8 días de edad fueron inferiores a los de otras edades, posiblemente como resultado del mal manejo alimenticio de las hembras próximas al parto, lo cual pudiera reflejarse en la deficiencia de algunos constituyentes esenciales para la síntesis de hemoglobina y glóbulos rojos.

El porcentaje de neutrófilos segmentados en los bucerros durante los primeros 60 días de vida, fue mayor que el porcentaje de linfocitos.

Los valores porcentuales de linfocitos y neutrófilos segmentados, reportados como propios de la especie, se observaron entre los 61 y 80 días de edad.

El promedio de los valores eritrocitarios obtenidos en los animales adultos fue inferior a los obtenidos en los bucerros y a los valores de adultos reportados por otros investigadores.

## RECOMENDACIONES

Mejorar la alimentación en la última etapa de la gestación, lo cual mejoraría los valores eritrocitarios de los bucerros recién nacidos, al tiempo que mejoraría la producción láctea de las hembras.

Continuar el estudio de los valores hematológicos en el búfalo de nuestra región y en el país, para contar con una referencia más amplia para la especie.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BENJAMÍN, M. Valores hematológicos en distintas especies. **Manual de Patología Clínica en Veterinaria**. Edit. Limusa. México: 147-177. 1984.

- [2] BHALLA, R.C. Blood Picture of Buffalo calves in early post natal life. **Indian Vet. J.** 4: 578-582. 1964.
- [3] COCKRILL, R.W. The Husbandry and Health of the Domestic Buffalo. **Texto auspiciado por la FAO.** 10-150. 1974.
- [4] DA SILVA, M.B.; D'ANGELINO, J.; PEREIRA, W.; GAHLARDO, M.; GARCIA, M.; BIRGEL, E. Avallacao Do eritrograma de Búfalos criados na regio do Valle do Ribeira em Sao Paulo. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sc.** 29(1):113-119. 1992.
- [5] JAIN, N.C.; VEGAD, J.L.; JAIN, N.K.; SHRIVASTAVA, A.B. Haematological studies on normal lactating Indian water buffaloes. **Res. Vet. Sc.** 32:(1): 52-56. 1982.
- [6] KUMAR, R.; SHARMA, T.P.; RATTAN, P.J.S. Haematological studies during estrous cycle in Murrah buffalo heifers. **Indian Vet. J.** 69(10): 894-897. 1992.
- [7] KUMAR, R.; JINDAL, R.; RATTAN, P.J.S. Haematological investigations in buffaloes from birth to sexual maturity. **Indian Vet. Sc.** 67(4): 311-314. 1990.
- [8] MALIK, J.K.; CHAND, N.; SINGH; P.P. Haematology of male buffalo calves. **Indian Vet. J.** 51: 95-99.1974.
- [9] MERRIL, W.G.; SMITH, V.R. Determination of cholesterol in blood plasma by colorimetric methods. **J. Dairy Sc.** 37:546.1986.
- [10] PATIL, M.D.; TALVELKAR, B.A.; JOSHI, V.G.; DESHMUKH, B.T. Haematological studies in Murrah buffaloes: TLC, DLC, and micrometry of leucocytes. **Indian Vet. J.** 69:760-761. 1992.
- [11] PATIL, M.D.; TALVELKAR, B.A.; JOSHI, V.G.; DESHMUKH, B.T. Haematological studies in Murrah buffaloes. **Indian Vet. Sc.** 69: 661-663. 1992.
- [12] PHOGAT, J.B.; BUGALIA, N.S.; VERMA, S.K.; SINGH, I. Biochemical and haematological studies during periparturient period in buffaloes. **Indian Vet. Sc.** 69: 142-144. 1992.
- [13] RANA, J.P.; BHARDWAJ, R.M.; SINGH, R. Morphologic studies of erythrocytes in different animal species. **Indian Vet. Sc.** 69: 505-507. 1992.
- [14] RAMAKRISHNA, K.V.; CHOUDHORY, P.C.; SATYANARAYANA, G.; SIVARAMAKRISHNAYYA, K. Preliminary studies on anaemia in buffaloes. **Indian Vet. Sc.** 69: 535-538. 1992.
- [15] SAFI, S.G.; NARENDRANATH, R.; THIMMAIAH, K. Haemoglobin content and patterns in Surti buffaloes at different ages. **Indian Vet. Sc.** 64: 290-294. 1987.
- [16] SAS Procedures Guide for Personal Computers, Versión 6, Ed. Institute, Inc. Cary, North Carolina. 1991
- [17] SCHALM, O.W.; JAIN, N.C. The Erythrocytes: Their Production, Function and Destruction. **Veterinary Haematology.** 4ta. Ed. Lea & Febiger. Philadelphia: 350-450. 1988.