



## Hemograma en bovinos *Bos taurus* × *Bos indicus* infestados de garrapatas

José Vicente Velázquez-Morales<sup>1,2</sup>  , Álvaro Alejandro-Gallegos<sup>3</sup>  ,  
José Luis Ponce-Covarrubias<sup>4</sup>  , Miguel Paul Conde-Hinojosa<sup>5</sup>  , Marcos Pérez Sato<sup>3</sup>  ,  
Edgar Valencia-Franco<sup>3</sup>  

Departamento de Biología de la Reproducción, División de Ciencias Biológicas y de la Salud.  
Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México, México.

### Hemogram in *Bos taurus* × *Bos indicus* cattle infested with ticks

**Abstract.** Ticks can inoculate a wide variety of pathogens, which can transmit pathogens using different routes; salivary secretions, coxal fluids, regurgitation and with their feces, there are reports that indicate a direct relationship between the index of infestation by ticks, with the presence of anaplasmosis and anemia in cattle, additionally, it has been reported that ectoparasites generate Negative impact due to: extraction of blood volumes, states of anorexia that lead to a longer growth time and fattening of the animals. The objective of this research was to estimate the hematological values in cattle infested with ticks. The investigation was carried out in Santiago Sochiapan, Veracruz, Mexico, 30 bovines were used, of which 21 were multiparous cows and 9 calves, the animals are of the *Bos taurus* × *Bos indicus* breed. Three blood samples were taken at the beginning, intermediate and at the end of the work by puncture in the caudal vein, and the following parameters were measured: cell counts (erythrocytes and leukocytes), hematocrit and hemoglobin. For the statistical analysis, the correlation of the variables was carried out through the Spearman coefficient of variation with the statistical package SAS<sup>®</sup>, it is concluded that the hematological values in bovines infested with ticks presented a weak correlation, 0.121 and 0.224 for the corpuscular hemoglobin variables. mean and cell volume respectively.

**Keywords:** hematological values, *Amblyomma cajennense*, mean corpuscular volume, cell volumen.

**Resumen.** Las garrapatas pueden inocular una amplia variedad de agentes patógenos, los cuales pueden transmitir agentes patógenos usando distintas rutas; secreciones salivales, fluidos coxales, la regurgitación y con sus heces, existen reportes que indican una relación directa entre el índice de infestación por garrapatas, con la presencia de anaplasmosis y la anemia en el ganado bovino, adicionalmente, se ha reportado que los ectoparásitos generan impacto negativo debido a: extracción de volúmenes de sangre, estados de anorexia que conllevan a un mayor tiempo de crecimiento y ceba de los animales. El objetivo de esta investigación fue estimar los valores hematológicos en bovinos infestados de garrapatas. La investigación se realizó en Santiago Sochiapan, Veracruz, México, se usaron 30 bovinos de los cuales fueron 21 vacas multiparas y 9 crías, los animales son de raza *Bos taurus* × *Bos indicus*. Se tomaron tres muestras de sangre al inicio, intermedio y al final del trabajo por punción en la vena caudal, y se midieron los siguientes parámetros: recuentos celulares (eritrocitos y leucocitos) hematocritos y hemoglobina. Para el análisis estadístico se realizó la correlación de las variables a través del Coeficiente de variación de Spearman con el paquete estadístico SAS<sup>®</sup>, se concluye que los valores hematológicos en bovinos infestados de garrapatas presentaron correlación débil, 0.121 y 0.224 para las variables de hemoglobina corpuscular media y volumen celular respectivamente.

**Palabras clave:** valores hematológicos, *Amblyomma cajennense*, hemoglobina corpuscular media, volumen celular.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Departamento de Biología de la Reproducción, División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Ciudad de México, México.

<sup>2</sup> Instituto Mexicano del Seguro Social, IMSS, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrado Estado de México Oriente, Hospital General de Zona 2, Col. La quebrada, Cuautitlán Izcalli. Estado de México. México. C.P. 57. 54769

<sup>3</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Tlatlauquitepec, Puebla, México. C.P. 73900. Autor de correspondencia: [edgar.valencia@correo.buap.mx](mailto:edgar.valencia@correo.buap.mx)

<sup>4</sup> Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Tecpan de Galeana, Guerrero, México. C.P. 40900.

<sup>5</sup> Universidad Abierta y a Distancia de México (UnADM) Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03330. Ciudad de México.

## Hemograma em bovinos *Bos taurus* x *Bos indicus* infestados por carrapatos

**Resumo.** O objetivo desta pesquisa foi estimar os valores hematológicos em bovinos infestados por carrapatos, pois os carrapatos podem inocular uma grande variedade de patógenos, que podem transmitir patógenos por diferentes vias; secreções salivares, fluidos coxais, regurgitação e com suas fezes, há relatos que indicam relação direta entre o índice de infestação por carrapatos, com a presença de anaplasmoses e anemia em bovinos. A investigação foi realizada em Santiago Sochiapan, Veracruz, México, foram utilizados 30 bovinos, dos quais 21 eram vacas multíparas e 9 bezerras, os animais são da raça *Bos taurus* x *Bos indicus*. Três amostras de sangue foram coletadas no início, no meio e no final do trabalho por punção na veia caudal, e os seguintes parâmetros foram medidos: contagem de células (eritrócitos e leucócitos), hematócrito e hemoglobina. Para a análise estatística foi realizada a correlação das variáveis através do coeficiente de variação de Spearman com o pacote estatístico SAS®, conclui-se que os valores hematológicos em bovinos infestados por carrapatos apresentaram correlação fraca, 0,121 e 0,224 para o variáveis de concentração de hormônio, melanina e volume celular, respectivamente.

**Palavras-chave:** valores hematológicos, *Amblyomma cajennense*, hormônio concentrador de melanina, volume celular.

### Introducción

Las garrapatas son ectoparásitos considerados, después de los mosquitos, como el segundo grupo de artrópodos de mayor importancia como vectores de una amplia variedad de microorganismos patógenos en el mundo (Muñoz Vahos *et al.*, 2017). La infestación afecta el bienestar animal predisponiendo a que estos animales enfermen por babesiosis (*Babesia bovis* o *bigemina*) y anaplasmosis (*A. marginale*) (Bustillos H, 2014). Las garrapatas pueden inocular una amplia variedad de agentes patógenos, en este sentido, muchas de las enfermedades transferidas por garrapatas son zoonóticas (Muñoz Vahos *et al.*, 2017), y pueden transmitir agentes patógenos usando distintas rutas; secreciones salivales, fluidos coxales, la regurgitación y con sus heces. Entre los factores biológicos que contribuyen al alto potencial vectorial de las garrapatas se encuentra las propiedades su saliva y el modo en que se realiza la digestión de la sangre

ingerida (Márquez-Jiménez *et al.*, 2005). Torruela *et al.* (2020) indicaron que las enfermedades transmitidas por garrapatas son un problema sanitario para el desarrollo de la ganadería en regiones tropicales y subtropicales, y concluyeron que existe una relación directa entre el índice de infestación por garrapatas, la presencia de anaplasmosis y la anemia en el ganado Siboney. Por su parte, Di Paolo *et al.* (2015) reportaron un brote de babesiosis bovina en un establecimiento ubicado en el Partido de Dolores, Provincia de Buenos Aires, Argentina, transmitido por garrapatas (*Rhipicephalus microplus*) en novillos, e indicaron el hemograma obtuvo valores de hematócrito, de hemoglobina y de hematíes muy por debajo de los de referencia. Con base a lo ya descrito, el objetivo de esta investigación fue estimar los valores hematológicos en bovinos infestados de garrapatas.

### Materiales y Métodos

#### Ubicación del área de estudio

El muestreo se realizó en el rancho “San Antonio de Abad”, Santiago Sochiapan, Veracruz, México. El cual se encuentra ubicado en la carretera federal Palomares-Tuxtepec, Xochiapan, Santiago Sochiapan, Veracruz, coordenadas geográficas: paralelos 17°39'14” de latitud norte y los meridianos 95°43'51 de longitud oeste. La región se encuentra a una altitud 150-184 msnm, bajo condiciones de trópico caliente subhúmedo con lluvias durante el verano según Köppen. El lugar presenta temperaturas promedio máximas de 40 - 43 °C y mínimas de 24 - 26 °C, con precipitación de 1,430 - 2,600 mm (García, 1998).

#### Animales y tratamientos

Para el estudio se usaron en total 30 bovinos de los cuales serán 21 vacas multíparas 5 años aproximadamente y 9

crías de 5 meses de edad. Los animales son de raza *Bos taurus* x *Bos indicus*. Durante el estudio los animales se alojaron en un terreno de 15 hectáreas, con 2 divisiones de 7.5 hectáreas. Las vacas se resguardan en el corral con una dimensión corral es de 400 m<sup>2</sup>. Se tuvieron los animales en el pastizal con pasto insurgente (*Brachiaria Brizantha*) y suplementaron con ensilajes de pasto Cuba OM-22 (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum*) y alimentos balanceados con 21 % de proteína. Los animales tuvieron acceso *ad libitum* al agua. Los procedimientos experimentales utilizados en la investigación se realizaron de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, El experimento fue diseñado bajo los criterios de la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-051-ZOO-1995, Trato humanitario en la movilización de animales Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de



laboratorio. (Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación 2001)

### Parámetros hematológicos

Se tomaron 3 muestras de sangre, cada 20 días, al inicio, intermedio y al final del estudio el cual tuvo una duración de 60 días, la colecta se realizó por punción en la vena caudal en tubos vacutainer y se utilizara un laboratorio de referencia extremado las medidas de asepsia tanto en la obtención como en el transporte de las muestras. En el estudio de la sangre se midieron los siguientes parámetros: recuentos celulares (eritrocitos y leucocitos) hematocritos y hemoglobina (Pereira et al., 1987; Sigua, 2019).

### Análisis estadístico

Las variables respuestas se analizaron con un diseño completamente al azar bajo el siguiente modelo

$$Y_{ij} = \mu + \text{li} + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$ = variable respuesta correspondiente al  $i$ -ésimo tratamiento, en la  $j$ -ésima repetición.

$\mu$ =media general

$\text{li}$ =efecto del tratamiento

$\epsilon_{ij}$ = Error experimental del  $i$ -ésimo tratamiento en la  $j$ -ésima repetición.

Así mismo, se realizó la correlación de todas las variables a través del Coeficiente de variación de Spearman con la siguiente fórmula:

$$r_R = 1 - \frac{6\sum_i di^2}{n(n^2-1)}$$

Donde:

$n$ = número de puntos de datos de las dos variables

$di$ = diferencia de rango del elemento “ $n$ ”

El analisis de datos para todas las variables, se realizó con el paquete estadístico SAS® version 9.4.

## Resultados y Discusión

La correlación que se muestra en el Cuadro 1 se analizaron los valores medios y el coeficiente de correlación del perfil hematológico en bovinos *Bos taurus* × *Bos indicus* infestados por garrapatas en el trópico caliente subhúmedo, lo cual la correlación del perfil hematológico se encuentra dentro de los rangos normales (Cremaschi, 2014). Sin embargo, se hallaron diferencias significativas ( $P > 0.01$ ) entre dos variables hematológico, hemoglobina corpuscular media y volumen celular. Por su parte, Mohammed, (2014) evaluaron parámetros hematológicos en ovinos infestados con garrapatas, y reportaron que las

ovejas infestadas con especies de *Hyalomma* fueron más bajos en glóbulos rojos, volumen de células empaquetadas, concentración de hemoglobina, hemoglobina corpuscular media, hemoglobina corpuscular media y hemoglobina corpuscular media, y argumentaron que los recuentos totales de leucocitos más altos en las ovejas infestadas que en las ovejas no infestadas puede deberse a la inflamación causada por la picadura de garrapata que provoca la migración de glóbulos blancos como respuesta a la picadura.

**Cuadro 1.** Hemograma en bovinos *Bos taurus* × *Bos indicus* infestados de garrapatas

	Media	E.E.	Coefficiente de correlación
Plaquetas	1392/uL	17.40	-0.132
Leucocitos	1252/uL	7.36	-0.398
M.C.V.	48.32fL	1.039	0.224
M.C.H.	16.61pg	0.503	0.249
Linfocitos	0.592%	0.021	-0.228
Monocitos	0.091%	0.015	0.093
Eosinófilos	0.180%	0.026	0.079
M.C.H.C	34.41g/dL	0.634	0.121
Hemoglobina	11.47 g/dL	0.235	-0.242
Hematocrito	11.24%	2.399	-0.118
Eritrocitos	7.105mill/uL	0.221	-0.351
Segmentados	0.290%	0.022	-0.073

Variables hematológicas: M.C.V: volumen celular; M.C.H: hormona concentradora de melanina medio; M.C.H.C: concentración de hemoglobina corpuscular media; E.E: error estándar



## Conclusiones

Los valores hematológicos en bovinos infestados de garrapatas presentaron correlación débil en las variables hematológicas; hemoglobina corpuscular media (0.121) y volumen celular (0.224).

## Agradecimientos

Se agradece al estudiante Rodrigo Emmanuel García Reyes inscrito a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Tlatlauquitepec, Puebla, por su valiosa participación durante el muestreo y durante el análisis de laboratorio de este estudio

**Conflicto de intereses:** Los autores manifiestan que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

## Literatura Citada

- Bustillos, H. R. C. 2014. Ecología parasitaria de la garrapata (acari: ixodidae) bovinos en dos áreas geográficas del Ecuador. Universidad Central del Ecuador.
- Cremaschi, F. 2014. Parámetros Hematológicos Y Bioquímicos En Bovinos Naturalmente Infectados Con Fasciola Hepatica En Valle De Uco [Universidad Juan Agustín Maza]. <http://repositorio.umaza.edu.ar/handle/00261/187>
- De Aluja, A. S. (2002). Animales de laboratorio y la Norma Oficial Mexicana (NOM-062-ZOO-1999). *Gac Med Mex*, 138(3), 295-8.
- Di Paolo, L. A., Ancinas, M. D., Travería, G. E., Alvarado Pinedo, M. F., & Romero, J. R. 2015. Brote de Babesiosis bovina transmitido por garrapatas en Dolores, provincia de Buenos Aires. *Revista del Colegio de Veterinarios de la provincia de Buenos Aires*.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F.
- Márquez-Jiménez, F. J., Hidalgo-Pontiveros, A., Contreras-Chova, F., Rodríguez-Liévana, J. J., & Muniain-Ezcurra, M. Á. 2005. Las garrapatas (Acarina: Ixodida) como transmisores y reservorios de microorganismos patógenos en España. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 23(2), 94–102. <https://doi.org/10.1157/13071613>
- Mohammed, A. 2014. Evaluation of Haematological parameters in sheep infested with ticks in Sulaimani region. *Journal of Kirkuk University of Agricultural Sciences*, 5(2).
- Muñoz Vahos, C., Segura Caro, J. A., Molina Guzmán, L. P., Eraso Cadena, M. P., & Gutiérrez Builes, L. A. 2017. Enfermedades transmitidas por garrapatas. In Grupo de Patología Infecciosa de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap) (1st ed.). [www.upb.edu.co](http://www.upb.edu.co)
- Norma Oficial Mexicana NOM-051-ZOO-1995. Trato humanitario en la movilización de animales.
- Pereira, J. I., Fernandez del palacio, ma, J., Barreiro, A., & Gonzalo, J, M. 1987. Variaciones hematológicas en relacion con la gestecióny la edad de la raza bovina autoctona blanca cacereña .pdf
- SAS. The SAS system for Windows. Release 9.1.3. p. 83-122. SAS Institute, Cary: North Carolina, USA; 2002.
- SAGARPA. 1995. Norma Oficial Mexicana (NOM-051-ZOO-1995). Trato humanitario en la movilización de animales. *Diario Oficial de la Federación*.
- SAGARPA. 1999. Norma Oficial Mexicana (NOM-062-ZOO-1999). Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio. *Diario Oficial de la Federación*.
- Sigua, O. J. F. 2019. Determinación de valores referenciales en hemograma y química sanguínea en bovinos hembras de raza holstein en condiciones de altitud [Univesidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca Carrera]. In Universidad Politecnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18452/1/UPS-CT008703.pdf>
- Torruela, Y. F., Pompa, G. Y., & Rodriguez, E. T. 2020. Anaplasmosis en bovinos de la raza Siboney de Cuba, infectados con *Boophilus microplus*. *Revista Granmense de Desarrollo Local*, 16, 468–477.