

Artículo científico

Comportamiento hematológico de bovinos infectados por trematodos en un clima cálido húmedo de México[▲]

Hematological performance of cattle infected by trematodes in a humid warm climate of Mexico[▲]

Roberto González- Garduño¹, José del C. Hernández- Hernández¹, Diego Otoniel Ortiz- Pérez² y Glafiro Torres- Hernández³

¹Unidad Regional Universitaria Sursureste. Universidad Autónoma de Chapingo. Km 7.5 Carr. Teapa-Vicente Guerrero. Teapa, Tabasco, México

²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Chiapas, Campus Pichucalco. México

³Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. 56230 Montecillo, Estado de México, México

Correo electrónico: robgardu@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0333-7787>

Resumen

La ganadería bovina en México tiene gran importancia en la economía del país. En el trópico, uno de los principales problemas sanitarios que afectan la producción son los parásitos internos, los cuales pueden causar pérdidas económicas por la reducción en la ganancia de peso de los animales. La presencia de trematodos como *Fasciola hepatica* es causante del decomiso de hígados en los mataderos; mientras que los paramphistomidos afectan el óptimo desarrollo de los animales. El objetivo del estudio fue establecer la relación entre los valores hematológicos y la presencia de trematodos en ganado bovino, en un clima cálido húmedo de México. Para ello se tomaron muestras de heces de 194 bovinos (vacas y toros), a partir de las cuales se realizó un análisis coprológico. El estudio se realizó entre los meses de octubre y diciembre del 2018. A partir de las visitas a 10 unidades de producción ubicadas en la región de los estados de Tabasco y Chiapas, se obtuvieron los datos con los que se realizaron los análisis estadísticos para determinar la frecuencia y la prevalencia. Como resultado, la prevalencia general de trematodos fue de 40,2 %, lo que correspondió a 78 animales infectados de un total de 194. La presencia de trematodos no afectó la composición hematológica de los bovinos muestreados. Se concluye que, a pesar de la alta prevalencia de trematodos en la región, los valores hematológicos se encontraron entre los normales indicados para los bovinos de las zonas tropicales.

Palabras clave: *Fasciola hepatica*, Paramphistomidae, parásitos

Abstract

Cattle husbandry in Mexico is highly important in the country's economy. In the tropic, one of the main health problems that affect production is internal parasites, which can cause economic losses due to the reduction in the weight gain of the animals. The presence of trematodes, such as *Fasciola hepatica* causes the confiscation of livers in slaughterhouses; while paramphistomids affect the optimum animal development. The objective of the study was to establish the relation between the hematological values and the presence of trematodes in cattle, in a warm humid climate of Mexico. For such purpose, feces samples were taken from 194 bovines (cows and bulls), from which a feces analysis was made. The study was conducted between October and December, 2018. From the visits to 10 production farms located in the region of the Tabasco and Chiapas states, the data with which the statistical analyses were made to determine frequency and prevalence, were obtained. As a result, the general prevalence of trematodes was 40,2 %, which corresponded to 78 infected animals from a total of 194. The presence of trematodes did not affect the hematological composition of the sampled cattle. It is concluded that, in spite of the high prevalence of trematodes in the region, the hematological values were among the normal ones indicated for cattle from tropical zones.

Keywords: *Fasciola hepatica*, Paramphistomidae, parasites

Introducción

La producción de bovinos en México es una de las principales actividades económicas del sector

agropecuario. El trópico mexicano contribuye con el 17,14 % de la producción nacional de leche y la producción de carne en canal es del 34,08 % (SIAP, 2016).

[▲]Trabajo presentado en la V Convención Internacional Agrodesarrollo 2019 celebrada del 22 al 26 de octubre del 2019. Centro de Convenciones Plaza América. Varadero, Cuba.

[▲]Paper presented in the 5th International Convention Agrodesarrollo 2019 celebrated on October 22-26, 2019. Plaza America Convention Center. Varadero, Cuba

Sin embargo, la producción de carne y leche en el trópico enfrenta problemas derivados de factores ambientales como la temperatura y la humedad extremas, que favorecen la presencia de enfermedades virales, bacterianas y parasitarias (Chávez *et al.*, 2015).

Entre los parásitos internos con una mayor prevalencia sobresalen los trematodos (González *et al.*, 2007). De ellos, *Fasciola hepatica* es de gran importancia económica porque causa pérdidas estimadas del 8 al 28 % en el rendimiento de carne, además de la disminución en la producción láctea y pérdidas por decomiso de los hígados en los mataderos (Torgerson, 2013). En el mismo grupo de los trematodos, la familia Paramphistomidae afecta el tracto gastrointestinal, lo que provoca, en casos agudos, inflamación hemorrágica que puede llegar a engrosar la mucosa y la submucosa del rumen y el retículo (Barriga, 2002). Sin embargo, el principal daño es provocado durante la migración de los estados juveniles después del desenquistamiento en el intestino delgado, y la migración contracorrente para llegar al retículo y al rumen (Pavan Kumar *et al.*, 2016). El presente estudio se realizó para establecer la relación entre los valores hematológicos y la presencia de trematodos en el ganado bovino en un clima cálido húmedo de México.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó durante los meses de octubre a diciembre de 2018 (época de nortes). Se visitaron unidades de producción bovina en el municipio de Teapa, en el estado de Tabasco, y en los municipios de Pichucalco y Salto de Agua, del estado de Chiapas, México. La zona de estudio presenta un clima cálido húmedo, con lluvias todo el año, con un rango de precipitación de 2 000 a 2 500 mm y de temperatura de 24 a 26 °C (INEGI, 2010).

Toma de muestras. Se tomaron muestras de sangre y de heces de 194 bovinos adultos, de 10 ranchos de la región: 185 hembras en producción y 9 reproductores machos. Las heces se tomaron directamente del recto de los animales y posteriormente se trasladaron al laboratorio para su análisis mediante la técnica de sedimentación. Para detectar la presencia de huevos de trematodos, se utilizaron 10 g de heces, que se procesaron en tamices colocados en orden decreciente según su diámetro (malla 12, 50, 100 y 400), hasta lograr que la muestra estuviera limpia. El material recuperado en el tamiz con un diámetro de 38 micras (malla 400),

se colocó en vasos aforados hasta 100 mL de agua. Posteriormente se extrajo el sedimento del fondo del vaso con una pipeta, y se colocó en una caja de Petri para revisar el contenido. Se aplicaron 3 gotas de yodo-lugol concentrado para discriminar entre huevos de *F. hepatica* (teñidos) y paramphistomidos (color transparente) (Armstrong *et al.*, 2011).

Para recolectar las muestras de sangre se hizo una punción en la vena caudal, y se extrajeron 5 mL de sangre en tubos vacutainer con EDTA. Con las muestras de sangre se determinó el porcentaje de hematocrito (Coffin, 1986), y también el contenido de proteína plasmática con un refractómetro (g/dL). Para la determinación de los eosinófilos periféricos se preparó una solución de Carpentier, en la que se diluyó la sangre y se realizó la lectura en una cámara de Neubauer; se expresó en número de eosinófilos por microlitro.

Análisis estadístico. La prevalencia de trematodos (número de animales positivos/número total de animales) se obtuvo mediante estadística descriptiva, utilizando el programa SAS® Institute Inc. (2004). Para la determinación del efecto de la parasitosis interna en los índices hematológicos, se realizó un análisis de varianza con el procedimiento GLM del SAS® (SAS Institute Inc., 2004), donde se incluyó la presencia de parásitos internos y la edad del ganado.

Resultados

La prevalencia general de trematodos, determinada mediante el conteo fecal de huevos, fue de 40,21 % en bovinos adultos de los estados de Tabasco y Chiapas. Por otra parte, los componentes hematológicos mostraron diferencias entre los animales jóvenes y los adultos, pero no se observaron diferencias entre los animales parasitados con trematodos y los diagnosticados como libres de esos parásitos (tabla 1). Entre las categorías se observaron mayores valores en el volumen celular aglomerado (VCA), el número de eritrocitos, la cantidad de hemoglobina (HGB), el número de leucocitos, el porcentaje de linfocitos y de células medianas en los animales jóvenes; mientras que la proteína plasmática (PP), el volumen celular medio (VCM), el porcentaje de granulocitos y el número de eosinófilos fueron mayores en los animales adultos.

La presencia de trematodos no afectó la composición hematológica en los bovinos muestreados (tabla 2). Los conteos de eritrocitos, hematocritos y

Tabla 1. Componentes hematológicos de bovinos jóvenes (menores de tres años) y adultos (mayores de tres años) en un clima cálido húmedo.

Variable	Jóvenes			Adultos		
	n	Media	EE ±	n	Media	EE ±
PP, g/dL	45	7,2 ^b	0,15	81	7,6 ^a	0,06
Eritrocitos, células/μL	45	8,1 ^a	0,22	79	6,0 ^b	0,12
Hematocrito, %	45	31,6 ^a	0,85	79	27,6 ^b	0,51
VCM, fL	45	39,8 ^b	1,00	79	46,0 ^a	0,51
HGB, g/dL	45	10,3 ^a	0,25	79	9,7 ^b	0,18
Leucocitos, x10 ³ células/μL)	44	14,1 ^a	0,56	79	10,3 ^b	0,38
Linfocitos, %	44	56,1 ^a	1,44	79	47,4 ^b	1,08
Granulocitos, %	44	26,5 ^b	1,28	79	36,7 ^a	1,06
Medianos, %	44	17,3 ^a	0,52	79	15,9 ^b	0,54
Eosinófilos, x10 ³ células/μL	46	0,7 ^b	0,09	81	1,2 ^a	0,10

n. número de observaciones, PP: proteína plasmática, VCM: volumen celular medio; HGB: cantidad de hemoglobina, fl: fentolitros (μm³). Letras diferentes en una misma fila indican diferencias significativas (p<0,05).

Tabla 2. Componentes hematológicos en función de la presencia o la ausencia de trematodos.

Variable	Presencia de trematodos			Ausencia de trematodos		
	n	Media	EE ±	n	Media	EE ±
PP, g/dL	42	7,7	0,07	84	7,3	0,09
Eritrocitos, células/ μL	41	6,0	0,16	83	7,1	0,18
Hematocrito, %	43	28,0	0,65	84	30	0,52
VCM, fL	41	46,9	0,72	83	42,2	0,69
HGB, g/dL	41	9,9	0,23	83	9,9	0,19
Leucocitos, x10 ³ células/μL	41	9,9	0,37	82	12,5	0,47
Linfocito, %	41	45,7	1,38	82	52,9	1,14
Granulocitos, %	41	37,5	1,51	82	30,8	1,10
Medianos, %	41	16,8	0,70	82	16,2	0,48
Eosinófilos, x10 ³ células/μL)	43	1,3	0,13	84	0,93	0,09

n. número de observaciones, PP: proteína plasmática, VCM: volumen celular medio; HGB: cantidad de hemoglobina, fl: fentolitros (μm³). Letras diferentes en una misma fila indican diferencias significativas (p<0,05).

eosinófilos fueron similares en los animales parasitados con trematodos que en los que estaban libres de ellos.

Discusión

En el presente estudio, la prevalencia de trematodos (*F. hepatica* y Paramphistomidae) en una región de clima cálido húmedo de México alcanzó valores entre 0 a 61 %, con un promedio general de 40 %. De las 10 unidades de producción visitadas, solamente un rancho no mostró presencia de trematodos, lo que indica una alta prevalencia en la zona. Sin embargo, debido al desconocimiento de signos

clínicos y a la falta de estudios del impacto en la salud de los animales, no se le ha dado importancia a estos parásitos; por ello se hace necesario investigar el impacto durante la etapa juvenil de los trematodos, especialmente cuando realiza el recorrido hacia el rumen después del desenquistamiento en el intestino delgado (Pavan Kumar *et al.*, 2016).

La alta prevalencia de los trematodos se ha informado en países como Perú, en el que se encontraron 10,0 ± 2,9 % de *F. hepatica* y 28,4 ± 4,4 % de individuos de la familia Paramphistomidae (Paucar *et al.*, 2010); mientras que Salas-Aivar (2004), en este mismo país, observó que la

prevalencia de paramphistomidos en bovinos beneficiados fue de 36,50 %, con valores máximos de 75 %. Las fluctuaciones en la prevalencia se han asociado estrechamente con las condiciones climáticas, y los estudios indican abundancia en la época de mayor precipitación. En México, en el estado de Tabasco (Jalapa, Tacotalpa y Teapa) con un clima cálido húmedo, la prevalencia de *Paramphistomum cervi* alcanzó del 3,33 al 96,67 % durante el año, con un promedio de 39,10 % (Rangel-Ruiz *et al.*, 1999). En un estudio en esta misma zona se observó que la prevalencia de *Fasciola* y paramphistomidos se incrementaba en los meses lluviosos (Ojeda-Robertos *et al.*, 2014), similar a lo observado en el presente estudio durante la época lluviosa.

A pesar del alto grado de prevalencia de *F. hepatica* y paramphistomidos, influenciado por las condiciones ambientales que favorecen la presencia de este tipo de parásitos en la zona de estudio (Pinedo *et al.*, 2010), los valores hematológicos se encontraron entre los normales indicados para los bovinos de las zonas tropicales (González-Garduño *et al.*, 2017). Sin embargo, hay que considerar que existen otros factores que afectan en mayor medida la composición hematológica, tales como los genéticos, la etapa fisiológica, la resistencia y la susceptibilidad a parásitos hematófagos, la alimentación y el manejo en general, entre muchos otros.

Se concluye que, a pesar de la alta prevalencia de trematodos en la región, los valores hematológicos se encontraron entre los normales para los bovinos de las zonas tropicales.

Se requieren más estudios que permitan evaluar el daño de este tipo de parásito en animales jóvenes infectados con las fases juveniles del parásito.

Agradecimientos

Agradecemos el financiamiento otorgado por la Universidad Autónoma de Chapingo mediante el proyecto número 19026-C-67. De igual manera, a Carlos y Calixto quienes proporcionaron el soporte técnico de dicho proyecto.

Referencias bibliográficas

Armstrong, W. A.; Oberg, C. & Orellana, J. J. Presencia de huevos de parásitos con potencial zoonótico en parques y plazas públicas de la ciudad de Temuco, Región de La Araucanía, Chile. *Arch.*

med. vet. 43 (2):127-134, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2011000200005>.

Barriga, O. O. *Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en la América Latina*. Santiago de Chile: Editorial Germinal, 2002.

Chávez, Laura; Serrano-Martínez, E.; Tantaleán, M.; Quispe, M. & Casas, Gina C. Parásitos gastrointestinales en reptiles en cautiverio en Lima Metropolitana. *Rev. investig. vet., Perú.* 26 (1):127-134, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.15381/rivp.v26i1.10909>.

Coffin, L. *Laboratorio clínico de medicina veterinaria*. (Trad. J. Santibañez y J. Urrusti). 3 ed. México: La Prensa Médica Mexicana. p. 125-170, 1986.

González, R.; Pérez-Ruano, M. & Brito, S. Fasciolosis bovina. Evaluación de las principales pérdidas provocadas en una empresa ganadera. *Rev. salud anim.* 29 (3):167-175, 2007.

González-Garduño, R.; López-Arellano, María E.; Mendoza-de-Gives, P.; Arece-García, J.; Marie-Magdeleine, Carine; Torres-Hernández, G. T. *et al.* Comparative response of IgA and IgG activity and hematological parameters among four main beef-cattle breeds infected with gastrointestinal nematodes in the warm humid tropic of Mexico *Ann. Anim. Sci.* 17 (3):819-833, 2017. DOI: <http://doi.org/10.1515/aoas-2016-0089>.

INEGI. *Compendio de información geográfica municipal 2010*. Teapa, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010.

Ojeda-Robertos, Nadia F.; Medina-Reynes, Alises; Garduza-Arias, Gabriela & Rangel-Ruiz, L. J. Dinámica de excreción de huevos de *Fasciola hepatica* y *Paramphistomum* spp en ganado bovino de Tabasco. *Ecosistemas y recur. agropecuarios.* 1 (1):73-80, 2014.

Paucar, Silvia; Chávez, Amanda; Casas, Eva & Suárez, F. Prevalencia de fascioliasis y paramphistomiasis en el ganado lechero de Oxapampa, Pasco. *Rev. investig. vet., Perú.* 21 (1):87-92, 2010.

Pavan Kumar, C; Syaama Sundar, N. & Devi Prasad, V. Outbreak of immature paramphistomosis in Nellore Jodipi sheep. *J. Parasit. Dis.* 40 (2):533-553, 2016. DOI: <http://doi.org/10.1007/s12639-014-0541-4>.

Pinedo, Rosa; Chávez, Amanda; Casas, Eva; Suárez, F.; Sánchez, N. & Huamán, H. Prevalencia de trematodos de la familia Paramphistomatidae en bovinos del distrito de Yurimaguas, provincia de alto Amazonas, Loreto. *Rev. investig. vet., Perú.* 21 (2):161-167, 2010.

Rangel-Ruiz, L. J.; Márquez-Izquierdo, R. & Bravo-Nogueira, G. Bovine fasciolosis in Tabasco, Mexico. *Vet. Parasitol.* 81 (2):119-127, 1999.

- Salas-Aivar, Liliana. *Prevalencia del parásito del rumen (Paramphistomum sp.) en bovinos sacrificados en el camal de Tingo María*. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Tingo María, Perú: Facultad de Zootecnia, Departamento Académico de Ciencia Animal, Universidad Nacional Agraria de la Selva, 2004.
- SAS Institute Inc. *SAS/STAT® User's Guide, Version 9.2*. 2nd ed. Cary, USA: SAS Institute Inc., 2004.
- SIAP. Índice de volumen físico agropecuario. México: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. <https://datos.gob.mx/busca/dataset/indice-de-volumen-fisico-agropecuario>, 2016.
- Torgerson, P. R. One world health: socioeconomic burden and parasitic disease control priorities. *Vet. Parasitol.* 195 (3-4):223-232, 2013. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.04.004>.

Recibido el 9 de julio del 2019

Aceptado el 18 de agosto del 2019