Animales domésticos como reservorios de *Leptospira* spp. en Camagüey, Cuba: papel de los bovinos

Guillermo Barreto Argilagos[1]*, Herlinda de la Caridad Rodríguez Torrens[1], Roberto Vázquez Montes de Oca[1], Tatiana García Casas[1]

[1]Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz (UCIAL). Camagüey, Cuba. Correo electrónico: guillermo.barreto@reduc.edu.cu

RESUMEN

La leptospirosis es la zoonosis bacteriana más extendida en el planeta; muchas especies animales domésticas son afectadas y actúan como reservorios. Para evaluar el papel de los animales domésticos como reservorios de *Leptospira* spp. en Camagüey, Cuba, con énfasis en los bovinos, se investigaron los sueros provenientes de 2.659 bovinos, 2.617 equinos, 1.820 porcinos, 75 ovinos-caprinos y 69 caninos, de esta provincia, mediante la prueba de aglutinación microscópica (MAT). Para caballares, cerdos y perros se usaron los serovares Icterohaemorrhagiae, Canicola, Ballum, Australis, Pomona y Tarassovi como antígenos; mientras que para vacunos y ovinos-caprinos se emplearon Icterohaemorrhagiae, Canicola, Ballum, Pomona, Hebdomadis y Sejroe. La variable estudiada fue "proporción de reactores por especie". La investigación demostró que bovinos, porcinos, caninos y equinos prevalecieron como reactores positivos a *Leptospira* spp., con un comportamiento similar que se diferenció significativamente de los pequeños rumiantes. La participación del ganado vacuno como reservorio de la entidad analizada, podría ser mayor si se actualizara la batería de serovares utilizada en la MAT. Sería conveniente, al menos, la incorporación del serovar Hardjo en las pesquisas de leptospirosis a bovinos. Se concluye que bovinos, porcinos, caninos y equinos muestran una participación elevada y semejante como reservorios de la leptospirosis en Camagüey.

Palabras clave: leptospirosis, enfermedades bacterianas, spirochaetales, serología, zoonosis.

Domesticated animals as reservoirs of *Leptospira* spp. in Camaguey, Cuba: role of bovines

ABSTRACT

Leptospirosis is the must extended zoonosis in the planet; many domestic animals are affected and act as reservoirs. To evaluate the role of domestic animals as reservoirs of *Leptospira* spp. in Camagüey, with emphasis on cattle, were tested by microagglutination test (MAT) the sera from 2,659 cattle; 2,617 equines; 1,820 pigs; 75 sheep-goats and 69 canines, all of this province. For horses, pigs and dogs the serovars Icterohaemorrhagiae, Canicola, Ballum, Australis, Pomona and Tarassovi were used as antigens; for cattle and sheep-goats were Icterohaemorrhagiae, Canicola, Ballum, Pomona, Hebdomadis and Sejroe. The studied variable was "proportion of reactors per species". The investigation showed that bovines, pigs, canines and equines prevailed as positive reactors to *Leptospira* spp., with a similar behavior that differed significantly from the small ruminants. The participation of cattle, as reservoirs of the analyzed entity, could be higher if the composition of serovars used in microagglutination were update. Incorporate at least the Hardjo serovar is required in bovine leptospirosis investigations. It is concluded that bovine, porcine, canine and equine show a high and similar participation as reservoirs of leptospirosis in Camagüey.

Key words: leptospirosis, bacterial diseases, spirochaetales, serology, zoonosis.

Recibido: 08/06/2020 - Aprobado:25/08/2020

INTRODUCCIÓN

La leptospirosis es la zoonosis más extendida en el mundo durante este milenio. Anualmente se reportan 1,03 millones de casos humanos severos. Cifra que se considera inferior a la realidad debido, entre otras, a limitaciones inherentes a las técnicas de diagnóstico aplicadas (Ghazaei 2018). Se ha mencionado la inexistencia de una herramienta sensible, específica, rápida, de fácil ejecución y bajo costo a tal fin (Waleed *et al.* 2016).

El efecto de la leptospirosis en la esfera animal es motivo de preocupación por las cuantiosas pérdidas económicas que ocasiona cada año, afectando tanto a países desarrollados como en vías de desarrollo (Ghazaei 2018). A pesar de que en muchas investigaciones se hegemoniza el papel de los roedores en la transmisión de la leptospirosis, no puede descartarse a toda una gama de especies de animales domésticos, devenidos a lo largo de centurias como reservorios naturales de la espiroqueta (Rodríguez *et al*. 2017a, 2017b; Barreto y Rodríguez 2018; Barreto *et al*. 2019).

El ganado vacuno con frecuencia se ve afectado por los serovares Australis y Sejroe de *Leptospira* spp., que afectan las producciones lecheras y de carne, e igualmente son patógenos para los humanos (Maze *et al*. 2018). A esta lista de riesgo pueden sumarse porcinos, caninos, equinos y ovinos-caprinos (Rodríguez *et al.* 2017a, 2017b; Barreto y Rodríguez 2018). Su participación relativa en la transmisión de la zoonosis no se ha esclarecido del todo, ya que resulta muy variable al estar influenciada por factores veterinarios, ecológicos y sociales (Guernier *et al.* 2018).

La región del Caribe es una de las más afectadas por esta zoonosis que impacta tanto a humanos como a una diversidad de especies animales domésticos (Peters *et al.* 2017). Cuba no escapa a la enfermedad, aunque el grueso de las publicaciones se enfoca al impacto en los humanos (Obregón Fuentes 2017). La provincia de Camagüey tiene la mayor actividad ganadera de Cuba, por ello, esta propuesta tuvo como objetivo evaluar el papel de los animales domésticos como reservorios de *Leptospira* spp. en Camagüey, Cuba, con énfasis en los bovinos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Todos los ensayos serológicos se realizaron en el Laboratorio Provincial de Sanidad Animal de la ciudad de Camagüey.

Estudio serológico

Los sueros procedentes de 2.659 bovinos, 2.617 equinos, 814 porcinos, 75 ovinos y caprinos y 69 caninos, de la provincia de Camagüey (Figura 1), se investigaron mediante la prueba de aglutinación microscópica (Microagglutination Test - MAT) para establecer la presencia de reactores a *Leptospira* spp., así como a los serovares de mantenimiento de cada una de las especies estudiadas.

Figura 1. Provincia de Camagüey. Cuba. Adaptado de https://mapamundi.online/caribe-antillas/cuba/

La batería para bovinos y ovinos–caprinos estuvo compuesta por los serovares: Icterohaemorrhagiae, Canicola, Ballum, Pomona, Hebdomadis y Sejroe. Para equinos, porcinos y caninos se utilizaron: Icterohaemorrhagiae, Canicola, Ballum, Australis, Pomona y Tarassovi. En todas las especies se asumieron como positivos los reactivos a títulos 1/100, excepto en bovinos cuyo valor prefijado fue 1/200 (Puentes *et al*. 2009).

Variable estudiada

Se evaluó la variable "proporción de reactores por especie", aun cuando la mayoría de las investigaciones en esta temática emplean "número de muestras positivas" cuando comparan el comportamiento de los posibles reservorios de *Leptospira* spp. No obstante, se ha demostrado que esta variable no muestra una distribución normal y su utilización puede conllevar

a errores que enmascaran el comportamiento real de la zoonosis y sus fuentes de transmisión (Barreto *et al*. 2017a). Por esa razón se utilizó la variable "proporción de reactores", una vez validada su fiabilidad.

Análisis estadístico

La variable "proporciónde reactores por especie" fue evaluada mediante un análisis de varianza simple (ANOVA). Se utilizó el test de comparación múltiple de Duncan para establecer las diferencias entre las medias de la variable "proporción de reactores por especie". En todas las determinaciones se usó el paquete estadístico profesional IBM-SPSS-Statistics Versión 21(IBM 2012).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del ANOVA se muestran en el Cuadro 1. La variable "proporción de reactores por especie" mostró una distribución normal y resultó altamente significativa (P=0,00). Este resultado demuestra la fiabilidad de la variable para este tipo de estudio.

La prueba de comparación entre las proporciones de reactores de cada especie demostró que bovinos, equinos, porcinos y caninos no difieren significativamente entre sí como reactores positivos a *Leptospira* spp., en tanto todos lo hacen con respecto a ovinos–caprinos, que son las especies como menor participación en el fenómeno estudiado (Figura 2).

Cuadro 1. Resultados del ANOVA simple para la variable "proporción de reactores por especie"

Causas de variación	SC (III)	GL	MC	F	Sig.
Constante del modelo	28,979	1	28,979	383,836	***
Especie	1,610	4	0,403	5,332	***
Error	23,631	313	0,075		
Total	67,370	318			

SC (III): Suma de Cuadrados (tipo III); GL: Grados de libertad; MC: Media cuadrática; F: Estadístico F; Sig.: Significación estadística (P<0,0001)

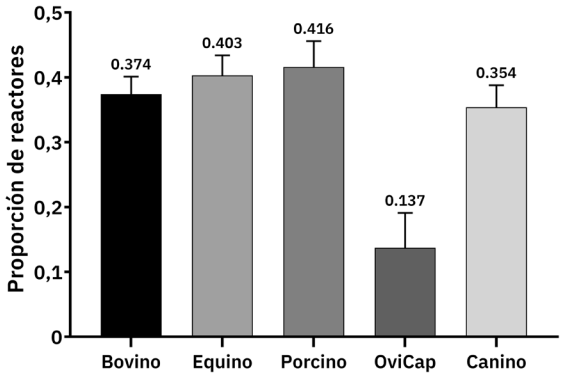

Figura 2. Proporción de reactores a *Leptospira* spp. en las diferentes especies evaluadas

Este resultado equipara a la especie bovina con porcinos y caninos, dos reservorios por excelencia de *Leptospira* spp. Esta triada desempeña un papel protagónico en la reemergencia de esta zoonosis, al fungir como hospederos de mantenimiento (Thayaparan *et al*. 2013). Es posible que en otros estudios algunos tengan una mayor o menor participación, lo cual está influenciado por factores geográficos, sociales, eficiencia de los sistemas de diagnóstico y la capacitación del personal involucrado, entre otros (Wilson-Welder *et al*. 2016; Rodríguez *et al*. 2017a; Barreto *et al.* 2019).

El comportamiento de los equinos aunque puede ser llamativo, concuerda con lo notificado durante el último decenio. Así mismo, presentó una conducta similar al de las otras tres especies animales (Hamond *et al.* 2013). En Camagüey, los equinos constituyen un gran riesgo en la cadena de transmisión de la enfermedad al humano, debido a que una elevada cifra de estos animales se emplea para el transporte urbano (Rodríguez *et al.* 2017b, 2019).

La especie porcina ha figurado durante años entre los principales reservorios de la espiroqueta a nivel internacional (Azócar-Aedo *et al*. 2014). En Camagüey la situación puede ser más preocupante dado el elevado número de estos animales en las denominadas "crianzas de traspatio". La mayor parte de las personas involucradas en estos sistemas no cuentan con la debida experiencia y tampoco utilizan con regularidad, la atención veterinaria especializada.

Por tales motivos, estas pequeñas formas de producción pueden constituir un alto riesgo para la transmisión de la enfermedad, muy en particular a los involucrados en la tarea y vecinos aledaños (Rodríguez *et al.* 2017a).

Históricamente, la leptospirosis ha sido asumida como una enfermedad propia de caninos, antes de la evidencia de la afectación de otras especies, incluida la humana. Por esta razón, aún es considerada por muchos como uno de los principales reservorios de esta entidad (Azócar-Aedo *et al*. 2014). Es importante tener en cuenta que es un problema al que no escapan ni los países desarrollados como Estados Unidos. No obstante, se destaca entre las zoonosis subvaloradas (White *et al.* 2017; Barreto *et al*. 2019).

Al binomio ovino-caprino se le consideraba un reservorio poco frecuente, al punto que instituciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS), y su homóloga en las Américas la Organización Panamericana de la Salud (OPS) no los incluyeron como un riesgo mayor para la salud humana (OMS/OPS 2008). Esta concepción errónea persistió paralelamente a la supuesta resistencia de estas especies a la enfermedad (Rodríguez *et al*. 2017a), sin embargo, el tiempo y la labor investigativa evidenciaron que, en especial los caprinos, pueden contraer la enfermedad y trasmitirla al hombre (Rizzo *et al*. 2017). Por esto, dado el creciente número de productores en el país dedicado a la crianza de ambas especies y su potencial como reservorios de la entidad analizada, no debe descuidarse su vigilancia (Barreto y Rodríguez 2018).

Respecto a los bovinos, es importante tener en cuenta que el ecosistema presente en Cuba puede ser favorable para la transmisión de la leptospirosis, tal como se demuestra en un estudio que abarca desde enero de 1947 hasta junio de 2017, en un conglomerado de islas en el océano Pacífico. Estos autores destacan que aun con variaciones de una isla a otra, bovinos y porcinos destacan entre las especies domésticas que actúan como reservorios en la cadena epidemiológica que compromete al humano (Guernier *et al.* 2018).

Según las estadísticas de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) e instituciones de países de Latino América y el Caribe (LAC), la leptospirosis en bovinos fue causa de importantes pérdidas económicas durante el período comprendido entre 2002 y 2014. Su prevalencia se centró en Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, Perú, Trinidad y Tobago y Venezuela. Los serovares más frecuentes, de acuerdo a la MAT, fueron Hardjo, Wolfii y Tarassovi (Petrakovsky *et al*. 2014).

En una investigación en la que se evaluó el comportamiento de la leptospirosis en la región del Caribe durante el período de 1973 a 2013, refirió el diagnóstico de la enfermedad en ganado vacuno en varios de los países pesquisados. De igual forma, mostró que los serovares más frecuentes fueron Canicola, Hardjo, Sejroe, Autumnalis y Cynopteri. En referencia a Cuba, aunque citan cifras de brotes ocurridos en personas durante el año 2005, no aparece ninguna información de lo ocurrido en animales (Peters *et al.* 2017).

En un compendio sobre leptospirosis en humanos y animales realizado por Allan *et al*. (2015), se evidenció la mayor participación de las especies *Leptospira borgpetersenii*, *Lepstospira interrogans* y *Leptospira kirschneri*, y el papel del ganado vacuno como portadores de los serovares Autumnalis, Canicola, Grippotyphosa, Icterohaemorrhagiae, Pomona y Pyrogenes. En la investigación que abarcó 97 estudios en África, los autores recomiendan la realización de nuevas investigaciones, bajo el enfoque de "Una Salud", que integren elementos humanos, animales y ambientales para una mejor compresión de la epidemiología de esta zoonosis

Por otra parte, estudios realizados por Yatbantoong y Chaiyarat (2019) revelaron que en diversos países asiáticos, la presencia de esta zoonosis va en ascenso. De igual modo, determinaron que el ganado vacuno representa un potencial riesgo para la transmisión a los humanos, en particular para aquellos vinculados profesionalmente a estos sistemas de producción. Además, se establecieron otros elementos que contribuyen a expandir el fenómeno analizado, entre los que figuran el tamaño del rebaño, el patrón de cría en las estaciones seca y húmeda, la distancia de pastoreo, la permanencia del ganado en la granja, la introducción de relevos y la presencia de mascotas en la granja.

A pesar de los años transcurridos, aún resulta válido el criterio de Bolin (2005) en cuanto a que los serovares de mayor importancia en ganado vacuno son

Hardjo y Pomona para América del Norte, América del Sur, Australia y Nueva Zelandia; en tanto que para Europa lo es Hardjo en exclusiva. En Estados Unidos la seroprevalencia (título de anticuerpos aglutinantes > 100) acorde al serovar, se ha estimado en: 29 % Hardjo; 23 % Pomona; 19 % Icterohaemorrhagiae y 11% Canicola. Esta investigadora, a manera de generalización, puntualiza que Hardjo provoca la mayoría de las infecciones de los vacunos en todo el mundo, convirtiéndolos en sus principales reservorios.

El serovar Hardjo no se incluye en las baterías utilizadas en Cuba para pesquisar sueros bovinos; esto resulta controversial dado que Puentes *et al.* (2009), consideran este serovar como de distribución universal. En alcance a esta disposición nacional, Hardjo tampoco se utilizó en este estudio. Su omisión, al igual que la de otros serovares cuya inclusión se ha sugerido al Laboratorio Provincial de Sanidad Animal (Barreto *et al*. 2017b), podría enmascarar el impacto real de los reactores bovinos en el contexto camagüeyano, pese a lo alarmante de los resultados previamente discutidos.

CONCLUSIONES

La mayor proporción de reactores positivos a *Leptospira* spp. en Camagüey, Cuba, correspondió a las especies bovina, porcina, canina y equina, sin diferencias significativas entre ellas.

El binomio ovino-caprino presentó la menor proporción de reactores positivos a *Leptospira* spp. con diferencias significativas respecto a las especies bovina, porcina, canina y equina.

Es necesario actualizar las baterías utilizadas en los ensayos de microaglutinación con serovares como Hardjo, principalmente en la especie bovina, cuya presencia es elevada en otras regiones del mundo.

Los bovinos, porcinos, caninos y equinos muestran una participación elevada y semejante como reservorios de la leptospirosis en Camagüey.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su gratitud al personal del Laboratorio Provincial de Sanidad Animal de la ciudad de Camagüey que colaboró para el desarrollo de esta investigación.

LITERATURA CITADA

Allan, KJ; Biggs, HM; Halliday, JEB; Kazwala, RR; Maro, VP; Cleveland, S; Crumpp, JA. 2015. Epidemiology of Leptospirosis in Africa: A Systematic Review of a Neglected Zoonosis and a Paradigm for 'One Health' in Africa (en línea). PLoS Neglected Tropical Diseases 9(9):e0003899. Consultado 7 jun. 2020. Disponible en https://bit.ly/3bHNO1h

Azócar-Aedo, L; Smits, HL; Monti, G. 2014. Leptospirosis in dogs and cats: epidemiology, clinical disease, zoonotic implications and prevention (en línea). Archivos de medicina veterinaria 46(3):337-348. Consultado 7 jun. 2020. Disponible en https://bit.ly/2R8vrcl

Barreto, G; Rodríguez, H; García, T; Vázquez, R. 2017a. Reservorios de leptospirosis en Camagüey, dos resultados, una misma base de datos. MEDISAN 21(10):3020-3026.

Barreto, G; Rodríguez, H; García, T; Vázquez, R. 2017b. Sugerencias para un diagnóstico de la leptospirosis más actual. Revista de Producción Animal 29(3):16-18.

Barreto, G; Rodríguez, H. 2018. La leptospirosis en las producciones caprinas. Revista de Producción Animal 30(3):57-62.

Barreto, G; Rodríguez, H; García, T; Vázquez, R. 2019. Posible subvaloración del estado de la leptospirosis canina en Camagüey (en línea). Revista de Producción Animal 31(2). Consultado 7 jun. 2020. Disponible en https://bit.ly/3bG7p1K

Bolin, CA. 2005. Leptospirosis in cattle: disease review and update (en línea). In North American Veterinary Conference (2005, Orlando, Estados Unidos). Proceeding. Gainesville, Estados Unidos. Eastern States Veterinary Association. Consultado 7 jun. 2020. Disponible en https://bit.ly/2DLdygU

Ghazaei, C. 2018. Pathogenic *Leptospira*: Advances in understanding the molecular pathogenesis and virulence. Open Veterinary Journal 8(1):13-24.

Guernier, V; Goarant, C; Benschop, J; Lau, CL. 2018. A systematic review of human and animal leptospirosis in the Pacific Islands reveals pathogen and reservoir diversity (en línea). PLoS Neglected

Tropical Diseases 12(5):e0006503. Consultado 7 jun. 2020. Disponible en https://bit.ly/2R7dCL2

Hamond, C; Martins, G; Lawson-Ferreira, R; Medeiros, MA; Lilembaum, W. 2013. The role of horses in the transmission of leptospirosis in an urban tropical area. Epidemiology and Infection 141 (1):33-35.

IBM Corp. 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. (programa informático). Armonk, Estados Unidos de América.

Maze, MJ; Cash-Goldwasser, S; Rubach, MP; Biggs, HM; Galloway, RL; Sharples KJ; et al. 2018. Risk factors for human acute leptospirosis in northern Tanzania (en línea). PLoS Neglected Tropical Diseases 12(6):e0006372. Consultado 7 jun. 2020. Disponible en https://bit.ly/328gUDO

Obregón Fuentes, AM. 2017. Avances de laboratorio sobre la leptospirosis humana en Cuba, 1989-2016. Revista Cubana de Medicina Tropical. 69(3):1-18.

OMS (Organización Mundial de la Salud); OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2008. Leptospirosis humana: guía para el diagnóstico, vigilancia y control (en línea). Río de Janeiro, Brasil. VP/OPS/OMS. 127 p. Serie de Manuales técnicos, 12. Consultado 7 jun. 2020. Disponible en https://bit.ly/2FiuoUu

Peters, A; Vokaty, A; Portch, R; Gebre Y. 2017. Leptospirosis in the Caribbean: a literature review (en linea). Revista Panamericana de Salud Pública 41:e166. Consultado 7 jun. 2020. Disponible en doi:10.26633/RPSP.2017.166

Petrakovsky, J; Bianchi, A; Fisun, H; Ájeraaguilar, P; Pereira, M. 2014. Animal Leptospirosis in Latin America and the Caribbean Countries: Reported Outbreaks and Literature Review (2002-2014). International Journal of Environmental Research and Public Health 11(10):770-789.

Puentes, T; Encinosa, A; Pérez, G; Urquiaga, R. 2009. Programa para la Prevención y Control de la Leptospirosis en Cuba. Instituto de Medicina Veterinaria. Ciudad de La Habana. pp.8.

Rizzo, H; da Silva, TR; Carvalho, JS; Marinho, FA; Santos, HD; Silva Júnior, WS; Aleman, MAR; Pinheiro Júnior, JW; Castro, V. 2017. Frequency of and Risk Factors Associated to *Leptospira* spp. Seropositivity in Goats in the State of Sergipe, Northeastern Brazil. Ciência Rural 47(7):1-7.

Rodríguez, H; Barreto, G; García, T; Vázquez, R. 2017a. Animales domésticos como reservorios de la Leptospirosis en Camagüey, papel de los cerdos. Revista de Producción Animal 29(3):12-15.

Rodríguez, H; Barreto, G; García, T; Vázquez, R. 2017b. Animales domésticos como reservorios de la Leptospirosis en Camagüey; papel de la especie equina (en línea). Revista electrónica de Veterinaria 18 (4):1-9. Consultado 7 jun. 2020. Disponible en https://bit.ly/3m48k0L

Rodríguez, H; Barreto, G; García, T; Vázquez, R. 2019. Comportamiento estacional de la leptospirosis en equinos durante un decenio en Camagüey (en línea). Revista de Producción Animal 31(2). Consultado 7 jun. 2020. Disponible en https://bit.ly/33dpqkx

Thayaparan, S; Robertson, ID; Fairuz, A; Suut. L; Abdullah, MT. 2013. Leptospirosis, an emerging zoonotic disease in Malaysia. Malaysian Journal of Pathology 35(2):123–132

Waleed, AO; Moustapha, A; Rachida, H; Zakaria, M. 2016. A review of laboratory diagnosis and treatment of leptospirosis. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences 8(12):7-13.

White, AM; Zambrana-Torrelio, C; Allen, T; Rostal, MK; Wright, AK; Ball, EC; Daszak, P; Karesh, W. 2017. Hotspots of canine leptospirosis in the United States of America (en línea). The Veterinary Journal 222:29–35. Consultado 7 jun. 2020. Disponible en https://bit.ly/338Bvr9

Wilson-Welder, JH; Frank, AT; Hornsby, RL; Olsen, SC; Alt, DP. 2016. Interaction of Bovine Peripheral Blood Polymorphonuclear Cells and *Leptospira* Species; Innate Responses in the Natural Bovine Reservoir Host (en línea). Frontiers in

Microbiology 7:1110. Consultado 7 jun. 2020. Disponible en doi: 10.3389/fmicb.2016.01110

Yatbantoong, N; Chaiyarat, R. 2019. Factors Associated with Leptospirosis in Domestic Cattle in Salakphra Wildlife Sanctuary, Thailand (en linea). International Journal of Environmental Research and Public Health 16(6):1042. Consultado 7 jun. 2020. Disponible en doi: 10.3390/ijerph16061042.