InVet. 2011, 13(1): 45-51
ISSN 1514-6634 (impreso)
ISSN 1668-3498 (en línea)



# Garrapatas (Acari: Ixodidae) asociadas a perros en diferentes ambientes de la provincia de Corrientes, Argentina

## Ticks (Acari: Ixodidae) of dogs in different environments of the Corrientes Province, Argentina

**Debárbora, V.N.[1]; Oscherov, E.B.[2]; Guglielmone, A.A.[3]; Nava, S.[3]**

[1]Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL-CONICET). Corrientes, Argentina. [2]Biología de los Parásitos, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina. [3]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, Rafaela, Santa Fe, Argentina. INTA Rafaela, Ruta 34, Km 227, CP 2300, Rafaela, Santa Fe, Argentina.

## RESUMEN

Se estudiaron las garrapatas (Acari: Ixodidae) de perros en ambientes urbanos, periurbanos y rurales de la provincia de Corrientes por medio de colecciones mensuales durante un año en siete sitios diferentes. De los 138 perros examinados, en 87 (63,04%) se determinaron tres especies de garrapatas: *Amblyomma tigrinum* (n=35), *Amblyomma ovale* (n=2) y *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* (n=523). Las mayores prevalencias para *A. tigrinum* y *R. sanguineus s.l.* fueron halladas en ambientes rurales. Especímenes de *R. sanguineus s.l.* fueron detectados a lo largo de todo el año, con picos de abundancia en primavera y verano, *A. tigrinum* fue encontrada en otoño, invierno y primavera con un pico en esta última estación, mientras que *A. ovale* fue colectada sólo en primavera. *Rhipicephalus sanguineus s.l.* y *A. tigrinum* fueron halladas en todos los ambientes muestreados, pero el primer taxón fue siempre el más abundante. Teniendo en cuenta que las especies del complejo *R. sanguineus* son potenciales vectores de microorganismos patógenos para los perros y humanos, y debido a la alta prevalencia registrada en este estudio, queda en evidencia la relevancia de aplicar métodos para su control en las áreas incluidas en este estudio.

Palabras clave: (perros), (garrapatas), (Ixodidae), (Corrientes), (Argentina)

Correspondencia *e-mail*: Santiago Nava snava@rafaela.inta.gov.ar
Recibido: 24-5-2011
Aceptado: 20-7-2011

## SUMMARY

Ticks (Acari: Ixodidae) of dogs in urban, peri-urban and rural areas from the Corrientes Province, Argentina, were studied. They were monthly collected during one year at 7 different sites. A total of 138 dogs were examined, and 87 (63.04%) of them were infested; and three species were determined: *Amblyomma tigrinum* (n=35), *Amblyomma ovale* (n=2) and *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* (n=523). Both *A. tigrinum* and *R. sanguineus s.l.* had the highest prevalence in rural areas. Specimens of *R. sanguineus s.l.* were collected in the four seasons, but the peaks of abundance were detected in spring and summer. *Amblyomma tigrinum* was found in autumn, winter and spring, with the peak of abundance in spring, and the two specimens of *A. ovale* were collected in the spring. *Rhipicephalus sanguineus s.l.* and *A. tigrinum* were found in the three areas, but the former was always most tick abundant. Considering that the species of *R. sanguineus* complex are vectors of pathogens of dogs and humans, and due to the high prevalence detected in this study, it is evident that control methods of this tick should be applied at the areas included in this study.


Key words: (dogs), (ticks), (Ixodidae), (Corrientes), (Argentina)

## INTRODUCCIÓN

Las garrapatas son ectoparásitos hematófagos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Desde una perspectiva sanitaria, su importancia radica en que pueden actuar como vectores de microorganismos patógenos como protozoos, rickettsias, espiroquetas y virus que afectan a los animales domésticos y al hombre, además de su potencial para provocar toxicosis, parálisis, irritación y alergia a sus hospedadores[22, 30]. Son consideradas junto con los mosquitos como los más importantes artrópodos vectores de agentes patógenos[19, 32].

Un total de 45 especies de garrapatas pertenecientes a las familias Ixodidae (garrapatas duras) y Argasidae (garrapatas blandas) han sido registradas para la Argentina[13-14, 27-28]. Dentro de las garrapatas duras, existen 37 especies incluidas en los géneros *Ixodes, Amblyomma, Haemaphysalis, Dermacentor* y *Rhipicephalus*, de las cuales 13 fueron citadas parasitando perros[13-14]. De allí surge la importancia de conocer las especies de garrapatas que parasitan perros en un sitio determinado. Asimismo, la descripción cuantitativa de los patrones de infestación inherentes a la asociación garrapata-perro, permite realizar inferencias epidemiológicas sobre las enfermedades transmitidas por estos vectores a los perros y diseñar estrategias de control. Particularmente en Argentina, la realización de este tipo de investigaciones adquiere relevancia debido a que existen escasos estudios ecológicos focales que describan los parámetros de infestación con garrapatas en perros.

En relación a lo mencionado anteriormente, el objetivo de este trabajo fue estudiar de manera comparativa las especies de garrapatas que parasitan perros en ambientes urbanos, periurbanos y rurales de la provincia de Corrientes, a través de la determinación de la riqueza específica y de la caracterización cuantitativa de la infestación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos utilizados en este estudio se obtuvieron a través de 12 muestreos mensuales llevados a cabo desde abril de 2009 a marzo de 2010, en localidades de los departamentos Capital, San Cosme y San Luis del Palmar, de la provincia de Corrientes, Argentina. Siguiendo un criterio basado en la densidad poblacional (número de habitantes) y características cualitativas y cuantitativas de las infraestructuras edilicias, los sitios fueron agrupados en áreas urbanas (AU), áreas periurbanas (AS) y áreas rurales (AR); a

saber: Barrio Bejarano, Ciudad de Corrientes (AU) (27º27'05"S, 58º45'11"O); Barrio Laguna Soto (AS) (27º27'04"S, 58º44'13"O); Ruta provincial Nº 49, Km 6 (AR) (27º27'30"S, 58º40'17"O); Santa Ana de los Guácaras (AU) (27º27'19"S, 58º39'13"O); Camino Ingenio Primer Correntino, Km 3 (AR) (27º26'56"S, 58º38'45"O); Barrio Ingenio Primer Correntino (AS) (27º26'14"S, 58º37'41"O); San Luis del Palmar (AS) (27º30'48"S, 58º34'03"O).

En cada sitio, la selección de los perros examinados fue hecha de acuerdo a la disponibilidad de los propietarios, sin una preselección de raza, edad o estatus sanitario. La presencia/ausencia y fecha de tratamientos con antiparasitarios fue requerida a los propietarios de cada perro examinado. Las garrapatas obtenidas fueron identificadas taxonómicamente siguiendo a Guglielmone y Viñabal (1994)[12] y Barros-Battesti *et al*. (2006)[1]. Se calculó el porcentaje de la prevalencia [P= (número de hospedadores parasitados con una especie de parásito/número de hospedadores examinados) x 100], la abundancia media (AM= número total de individuos de una especie de garrapata/ número de total de hospedadores examinados)[2], y se indicaron los intervalos de confianza Bootstrap del 95% para la AM. Las prevalencias se compararon con la prueba exacta de Fisher. Los índices y pruebas mencionadas se calcularon con el programa Quantitative Parasitology 2.0[31].

## RESULTADOS

De un total de 138 perros examinados, 87 (63,04%) estuvieron parasitados por garrapatas. Tres especies de garrapatas fueron obtenidas en este estudio: *Amblyomma tigrinum* (n: 35), *Amblyomma ovale* (n: 2) y *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* [1] (n: 523). Larvas y ninfas de *R. sanguineus* s.l. y adultos de *A. tigrinum* fueron hallados en ambientes urbanos, periurbanos y rurales. Los únicos dos especímenes de *A. ovale* encontrados en este trabajo fueron hembras colectadas en el área periurbana. Los valores de prevalencia y abundancia media obtenidos para cada especie de garrapata se presentan en la tabla 1, desagregados por estadio y ambiente. Los valores de prevalencia obtenidos para *R. sanguineus s.l.* y *A. tigrinum* fueron significativamente mayores ($p<0,001$) en las áreas rurales que en aquellas áreas de ambientes urbanos y periurbanos (Tabla 1).

Los datos de distribución estacional de las tres especies de garrapatas se muestran en la Figura 1. Ninfas y adultos de *R. sanguineus s.l.* fueron encontrados a lo largo de todo el año, con hallazgos en verano, otoño, invierno y primavera. Los picos de abundancia más altos se observaron en primavera y verano, tanto para adultos como para ninfas. La presencia de adultos de *A. tigrinum* parasitando perros se observó en primavera, otoño e invierno, con el pico de abundancia en primavera, mientras que las dos hembras de *A. ovale* fueron colectadas en primavera.

De acuerdo a las respuestas de sus propietarios, el 37, 54 y 71 por ciento de los animales muestreados en ambientes rurales, periurbanos y urbanos, respectivamente, fueron tratados con antiparasitarios.

## DISCUSIÓN

*Rhipicephalus sanguineus s.l.* y *A. tigrinum* fueron determinadas parasitando perros en los tres ambientes muestreados, pero la primera fue la especie más abundante en las tres áreas. En ambos casos, las prevalencias observadas fueron significativamente mayores en el área rural que en las zonas periurbanas y urbanas.

*Rhipicephalus sanguineus s.l.* es un complejo de especies de origen africano que en la actualidad tiene una distribución cosmopolita como resultado de su dispersión por las migraciones humanas que han transportado perros (el hospedador principal) de un continente a otro[35], y se ha constituido en uno de los ectoparásitos

1 * La garrapata común del perro *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) es considerada actualmente un complejo de especies, y particularmente en Sudamérica, existen evidencias que indican que este taxón está formado por al menos dos especies[24, 29, 33].

Tabla 1. Prevalencia (P%) y abundancia media (AM) de *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* y *Amblyomma tigrinum* en perros en la provincia de Corrientes. Los datos son presentados desagregados por estadio y ambiente (rural, periurbano y urbano). Entre paréntesis se indican los intervalos de confianza del 95% para las abundancias medias.

| | Ambiente rural | | Ambiente periurbano | | Ambiente urbano | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | P | AM | P | AM | P | AM |
| *R. sanguineus s.l.* (adultos) | 63,6 | 2,81 (1,18-5,09) | 50,0 | 3,75 (1,69-9,47) | 36,8 | 1,53 (0,29-2,45) |
| *R. sanguineus s.l.* (ninfas) | 54,5 | 6,27 (2,27-11,73) | 30,6 | 2,41 (1,19-4,44) | 2,40 | 0,02 (0-0,07) |
| *R. sanguineus s.l.* (adultos y ninfas) * | 80,0a | 5,10 (2,15-10,20) | 42,9b | 3,49 (2,19-9,54) | 50,6b | 1.11 (0,45-2,06) |
| *Amblyomma tigrinum* (adultos) * | 46,7a | 2,00 (0,67-2,68) | 11,1b | 0,17 (0,06-0,29) | 10,0b | 1,00 (0-0,25) |

* Prueba exacta de Fisher para comparación de prevalencias entre los ambientes rural, periurbano y urbano. Números seguidos por diferentes letras son estadísticamente diferentes (P < 0,01).

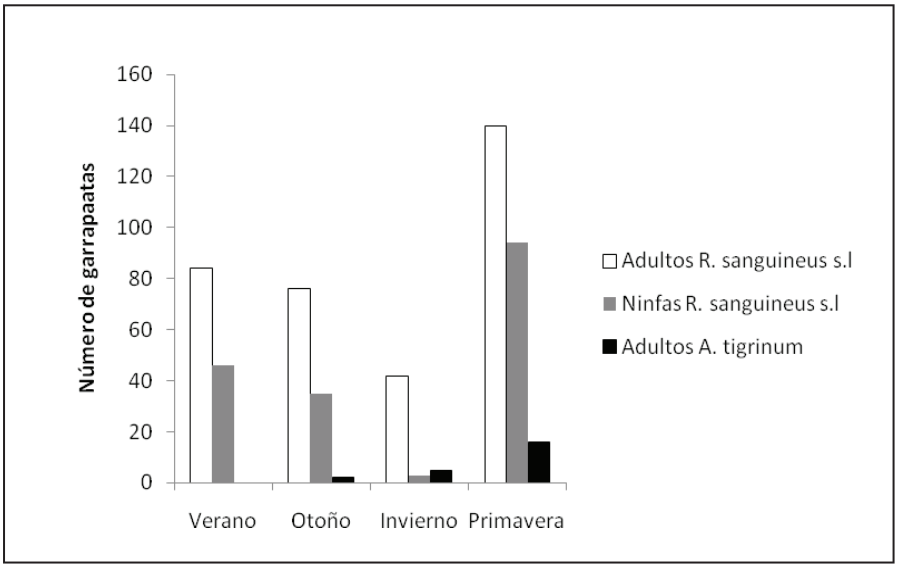


**Figura 1**. Distribución estacional de *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* y *Amblyomma tigrinum* en perros en la provincia de Corrientes.

más importantes de estos animales domésticos en el neotrópico[18]. Las especies que forman este complejo son endofílicas y desarrollan la fase no parasitaria de su ciclo en viviendas o edificios habitados por perros[18]. Este comportamiento minimiza la influencia de las condiciones ambientales externas sobre el desarrollo de cada estadio, y es lo que permite explicar el hallazgo con altos niveles de prevalencia (de 36,8 a 63,6%) de *R. sanguineus s.l.* en los tres ambientes (urbanos, periurbanos y rurales). En cuanto a las causas que pueden determinar la mayor prevalencia en el área rural, las mismas pueden ser múltiples y difíciles de establecer con la metodología empleada en este estudio. Un factor al que se le podría atribuir las diferencias entre las prevalencias es la frecuencia de los tratamientos de los perros con antiparasitarios, los cuáles fueron más habituales en las zonas urbanas y periurbanas que en las rurales.

Las especies del complejo *R. sanguineus* pueden ser potenciales vectores de *Ehrlichia canis, Babesia canis, Babesia gibsoni, Hepatozoon canis, Rickettsia rickettsii, Rickettsia conorii, Rickettsia massiliae* y del filaroideo *Dipetalonema reconditum*, entre otros parásitos[30, 35].

Particularmente en Argentina, *R. sanguineus s.l.* ha sido indicada como un potencial transmisor de *R. massiliae* a humanos[3, 9], y el hallazgo de perros infectados con *H. canis* y *B. canis vogeli* [5-6] en Buenos Aires sugiere la participación de *R. sanguineus s.l.* en las transmisión de estos patógenos. Finalmente, poblaciones resistentes a algunos acaricidas han sido reportadas en la región Neotropical[7-8, 23], lo cual puede devenir, si esta situación se extiende, en dificultades locales para controlar esta garrapata.

*Amblyomma tigrinum* es una garrapata comúnmente asociadas a perros en áreas rurales, pero su capacidad para adaptarse a ambientes con características climáticas contrastantes le confiere un alto potencial de dispersión[16]. Sin embargo, *A. tigrinum* tiene un ciclo biológico donde los estadios inmaduros se alimentan sobre roedores silvestres (Cricetidae y Caviidae) y aves paseriformes[26], lo que constituye una limitante para su establecimiento permanente en áreas urbanas. De esta manera, la ausencia o la baja densidad de los hospedadores utilizados por larvas y ninfas de *A. tigrinum* en zonas urbanas y peri-urbanas puede explicar los bajos niveles de infestación con esta garrapata en los perros examinados en esos ambientes. Aunque hasta el momento no se ha comprobado la capacidad de *A. tigrinum* para transmitir patógenos a los perros, la alta prevalencia (cercana al 50%) que caracterizó en este trabajo la asociación *A. tigrinum*-perro en áreas rurales, deja en evidencia la necesidad de llevar a cabo nuevos estudios para dilucidar el impacto que esta garrapata pueda tener sobre el estado sanitario de los perros a los que parasita.

*Rhipicephalus sanguineus s.l.* fue detectada a los largo de todo el año, mientras que los adultos de *A. tigrinum* fueron colectados en otoño, invierno y primavera. En Argentina, esta sincronía espacial y temporal de los consorcios de parasitismo de alta especificidad formados por *R. sanguineus s.l.-A. tigrinum* y perros había sido previamente descrita por Guglielmone *et al.* (1989)[15] para el Valle de Lerma, en la provincia de Salta. Los mayores niveles de abundancia de *R. sanguineus s.l.* se encontraron en los meses de primavera y verano. Este patrón de distribución estacional es similar al descrito en otros estudios ecológicos de *R. sanguineus s.l.* realizados en Argentina y en otros países pertenecientes a distintas regiones biogeográficas, como por ejemplo México, Uruguay, Francia, Japón, Israel y Sudáfrica[4, 10-11, 20-21, 25, 34]. De igual manera, los adultos de *A. tigrinum* son encontrados activos a lo largo de todo el año, con el pico de abundancia en los meses más cálidos[16]. En Corrientes, el pico de abundancia de adultos de *A. tigrinum* parasitando perros fue encontrado en primavera (Fig. 1), pero, y contrariamente a lo esperado de acuerdo a la información previa, no se colectaron especímenes de esta garrapata en verano. Más que a una propiedad ecológica intrínseca de la garrapata, es probable que la causa esté relacionada a carencias metodológicas para detectar adultos de *A. tigrinum* cuando sus poblaciones son muy pequeñas, como sucede en las áreas escogidas para realizar esta investigación.

Aunque el hallazgo de *A. ovale* sobre perro no fue inesperado debido que los adultos de esta garrapata son parásitos comunes de carnívoros domésticos y silvestres en varios países de la región Neotropical, incluyendo la Argentina[17], esta asociación parásito-hospedador representa el primer registro de esta garrapata para la provincia de Corrientes, y amplía su distribución geográfica conocida en Argentina. Sin embargo, el hecho de haberse colectado solo dos especímenes de *A. ovale* hace imposible delinear alguna inferencia ecológica que exceda la mención de una nueva cita de *A. ovale* para Argentina.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo financiero de INTA, Asociación Cooperadora INTA Rafaela y CONICET.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Barros-Battesti, D.M.; Arzua, M.; Bechara, G.H. Carrapatos de importancia médico-veterinaria da regiao Neotropical: um guia ilustrado para indentificao de espécies. Vox/ICTTD-3/Butantan, Sao Paulo, 2006.

2. Bush, A.O.; Lafferty, K.D.; Lotz, J.M.; Shostak, A.W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* Revisited. *J. Parasitol.* 1997; 83: 575-583.

3. Cicuttin, G.L.; Rodríguez Vargas, M.; Jado, I.; Anda, P. Primera detección de *Rickettsia massiliae* en la Ciudad de Buenos Aires. Resultados Preliminares. *Rev. Arg. Zoonosis.* 2004; 1: 8-10.

4. Cruz-Vazquez, C.; Garcia-Vazquez, Z. Seasonal distribution of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) on dogs in an urban area of Morelos, México. *Exp. Appl. Acarol.* 1999; 23: 277-280.

5. Eiras, D.F.; Basabe, J.; Scodellaro, C.F.; et al. First molecular characterization of canine hepatozoonosis in Argentina: evaluation of asymptomatic *Hepatozoon canis* infection in dogs from Buenos Aires. *Vet. Parasitol.* 2007; 149: 275-279.

6. Eiras, D.F.; Basabe, J.; Mesplet, M.; Schnittger, L. First molecular characterization of *Babesia vogeli* in two infected dogs of Buenos Aires, Argentina. *Vet. Parasitol.* 2008; 157: 294-298.

7. Fernandes, F.F.; Freitas, E.P.S.; Silva, J.R.V.; Silva, O.R.; Silva, I.G. Efeitos toxicológicos e ineficiência in vitro de deltametrina sobre larvas de *Rhipicephalus sanguineus*, de Goiânia, Goiás, Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2001; 34: 159-165.

8. Fox, I.; León, D. Failure of carbaryl-based products to reduce brown dog tick populations in Puerto Rico. *J. Agric. Univ. P. R.* 1986; 70: 299-302.

9. García- García, J.C.; Portillo, A.; Núñez, M.J.; Santibáñez, S.; Castro, B.; Oteo, J.A. Case report: a patient from Argentina infected with *Rickettsia massilliae. Am. J. Trop. Hyg.* 2010; 82: 691-692.

10. Gilot, B. 1984. Biologie et ecologie de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acariens, Ixodoidea) dans Ie Sud-est de la France. Bull. *Soc. Sci. Vet. Med. Comp.* 1984; 86: 25-33.

11. González, A.; Castro, D.; González, S. Ectoparasitic species from *Canis familiaris* (Linné) in Buenos Aires Province, Argentina. *Vet. Parasitol.* 2004; 120, 123-129.

12. Guglielmone, A.A.; Viñabal, A.E. Claves morfológicas dicotómicas e información ecológica para la identificación de garrapatas del género Amblyomma Koch, 1844 de la Argentina. *Rev. Inv. Agrop.* 1994; 25: 39-67.

13. Guglielmone, A.A.; Nava, S. Las garrapatas de la familia Argasidae y de los géneros *Dermacentor, Haemaphysalis, Ixodes* y *Rhipicephalus* (Ixodidae) de la Argentina: distribución y hospedadores. *Rev. Inv. Agrop.* 2005; 34: 123-141.

14. Guglielmone, A.A.; Nava, S. Las garrapatas argentinas del género *Amblyomma* (Acari: Ixodidae): distribución y hospedadores. *Rev. Inv. Agrop.* 2006; 35: 135-155.

15. Guglielmone, A.A.; Viñabal, A.E.; Mangold, A.J.; Aguirre, D.H.; Gaido, A.B. Un estudio epizootiológico sobre garrapatas del grupo *Rhipicephalus sanguineus* en el Valle de Lerma, Salta, Argentina. *Rev. Med. Vet.* 1989; 70: 230-237.

16. Guglielmone, A.A.; Mangold, A.J.; Luciani, C.E.; Viñabal, A.E. *Amblyomma tigrinum* (Acari: Ixodidae) in relation to phytogeography of central-northern Argentina with note on hosts and seasonal distribution. *Exp. Appl. Acarol.* 2000; 24: 983-989.

17. Guglielmone, A.A.; Estrada-Peña, A.; Mangold, A.J.; *et al. Amblyomma aureolatum* (Pallas, 1772) and *Amblyomma ovale* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae): DNA sequences, hosts and distribution. *Vet. Parasitol.* 2003; 113: 273-288.

18. Guglielmone, A.A.; Estrada Peña, A.; Keirans, J.E.; Robbins, R.G. *Las garrapatas (Acari: Ixodida) de la región zoogeográfica neotropical.* Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires, Argentina, 2004.

19. Hoogstraal, H. Argasid and Nuttalliellid ticks as parasites and vectors. *Adv. Parasitol.* 1985; 24: 135-238.

20. Horak, I.G. Parasites of domestic and wild animals in South Africa. XIV. The seasonal prevalence of *Rhipicephalus sanguineus* and *Ctenocephalides spp.* on kennelled dogs in Pretoria North. Onderstepoort *J. Vet. Res.* 1982; 49: 63-68.

21. Inokuma, H.; Tamura, K.; Onishi, T. Seasonal occurrence of *Rhipicephalus sanguineus* in Okayama prefecture, Japan and effect of temperature on development of the tick. *J. Vet. Med. Sci.* 1996; 58: 225-228.

22. Jongejan, F.; Uilenberg, G. *The global importance of ticks. Parasitology.* 2004; 129: 1-12.

23. Miller, J.A.; George, J.E.; Guerrero, F.; Carpenter, L.; Welch, J.B. Characterization of acaricide resistance in *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) (Acari: Ixodidae) collected from the Corozal army veterinary quarantine center, Panama. *J. Med. Entomol.* 2001; 38: 298-302.

24. Moraes-Filho, J.; Marcili, A.; Nieri-Bastos, F.; Richtzenhain, L.J.; Labruna, M.B. Genetic analysis of ticks belonging to the *Rhipicephalus sanguineus* group in Latin America. *Act. Trop.* 2010; 117: 51-55.

25. Mumcuoglu, K.Y.; Frish, K.; Sarov, B.; et al. Ecological studies on the brown dog tick *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in Southern Israel and its relationship to spotted fever group rickettsiae. *J. Med. Entomol.* 1993; 30: 114-121.

26. Nava, S.; Mangold, A.J.; Guglielmone, A.A. The natural hosts of larvae and nymphs of *Amblyomma tigrinum* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae). *Vet. Parasitol.* 2006; 140: 124-132.

27. Nava, S.; Venzal, J.M.; Díaz M.M.; Mangold, A.J.; Guglielmone, A.A. The Ornithodoros hasei (Schulze, 1935) species group in Argentina. *Syst. Appl. Acarol.* 2007; 12: 27-30.

28. Nava, S.; Mangold, A.J.; Mastropaolo, M.; Venzal, J.M.; Oscherov, E.B.; Guglielmone, A.A. *Amblyomma boeroi n.sp.* (Acari: Ixodidae), a parasite of the Chacoan peccary Catagonus wagneri (Rusconi) (Artiodactyla: *Tayassuidae*) in Argentina. *Syst. Parasitol.* 2009; 73: 161-174.

29. Oliveira, P.R.de; Bechara, G.H.; Denardi, S.E. Comparison of the external morphology of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) ticks from Brazil and Argentina. *Vet. Parasitol.* 2005; 129: 139-147.

30. Parola, P.; Paddock, C.D.; Raoult, D. Tick-borne rickettsioses around the world: emerging diseases challenging old concepts. *Clin. Microbiol. Rev.* 2005; 18: 719-756.

31. Rózsa, L.; Reiczigel, J.; Majoros, G. Quantifying parasites in simples of hosts. *J. Parasitol.* 2000; 86: 228-232.

32. Soneshine, D.E.; Lane, R.S.; Nicholson, W.L. Ticks (Ixodida). En Medical and Veterinary Entomology. (Eds. GR Mullen, LA Durden). *Academic Press*, San Diego, USA, 2002: 517-558.

33. Szabó, M.P.J.; Mangold, A.J.; Joao, C.F.; Bechara, G.H.; Guglielmone, A.A. Biological and DNA evidence of two dissimilar populations of the *Rhipicephalus sanguineus* tick group (Acari: Ixodidae) in South America. *Vet. Parasitol.* 2005; 130: 131-140.

34. Venzal, J.M.; Estrada-Peña, A.; Castro, O.; De Souza, C.G.; Portillo, A.; Oteo, J.A. Study on seasonal activity in dogs and erlichial infection in *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) from southern Uruguay. Parasitol. Latinoam. 2007; 62: 23-26.

35. Walker, J.B.; Keirans, J.E.; Horak, I.G. The genus *Rhipicephalus* (Acari: Ixodidae). A guide to the brown ticks of the World. *Cambridge University Press*, Cambridge, USA, 2000.