

Artículo

## Garrapatas del género *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) parasitando a tayasuidos silvestres (*Tayassu pecari* y *Pecari tajacu*) en la Reserva de la Biósfera Pílon Lajas, Beni-Bolivia

Ticks of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) parasitizing wild tayasuids (*Tayassu pecari* and *Pecari tajacu*) in the Pílon Lajas Biosphere Reserve, Beni-Bolivia

Erica Velia Rodríguez<sup>1\*</sup>, Jose Luis Mollericona<sup>2</sup> & Rodolfo Nallar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pública de El Alto, Avenida Sucre s/n zona Villa Esperanza, El Alto, Bolivia. \*Autor de correspondencia: [ericarc84@gmail.com](mailto:ericarc84@gmail.com)

<sup>2</sup>Programa Gran Paisaje Madidi-Tambopata, Wildlife Conservation Society, Calle Gabino Villanueva #340 Calacoto, Casilla 3-35181 San Miguel, La Paz, Bolivia.

<sup>3</sup>AnimaLab Bolivia, Avenida Monseñor Rivero # 359 Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

### Resumen

Se identificaron Ixodidae del género *Amblyomma* en 65 ejemplares de pecaríes tayasuidos de vida libre (43 *Tayassu pecari* y 22 *Pecari tajacu*), aprovechados de la cacería de subsistencia en la comunidad de San Luis Chico de la Reserva de Biosfera y Territorio Indígena Originario Campesino Pílon Lajas. Los ixodidos se colectaron entre julio y septiembre de 2010 y mayo a julio de 2011. La identificación sistemática y el análisis morfológico se realizaron utilizando claves taxonómicas con el estereomicroscopio y micrometría con el programa computarizado Motic Version 2.0. En *Tayassu pecari* se encontraron cuatro especies de garrapatas; *Amblyomma naponense* (86.05%), *A. oblongoguttatum* (58.1%), *A. brasiliense* (55.81%) y *A. sculptum* (2.32%). En *Pecari tajacu* se encontró *Amblyomma naponense* (95.5%), *A. oblongoguttatum* (64%) y *A. brasiliense* (23%). El análisis para determinar la asociación de garrapatas frente a los hospederos tayasuidos mostró diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) de *A. brasiliense*, que podría atribuirse a la especificidad parasitaria del ixodido hacia tayasuidos y su endemismo en Sudamérica; el análisis frente a las variables de edad y sexo no fue significativo, por lo que concluimos que los ixodidos formarían parte normal de la fauna parasitaria de los tayasuidos. El presente estudio constituye el primer registro de garrapatas del género *Amblyomma* en tayasuidos del Departamento del Beni, y el primer reporte de *A. brasiliense* para Bolivia.

**Palabras clave:** Beni, Bolivia, Ixodidos, Tayasuidos.

### Abstract

Ixodidae of the genus *Amblyomma* were identified in 65 specimens of wild tayasuids peccaries (43 *Tayassu pecari* and 22 *Pecari tajacu*) obtained from subsistence hunting in the community of San Luis Chico (Pílon Lajas Biosphere Reserve and Indigenous Territory). Ixodids were collected between July to September 2010 and May to July 2011. Systematic identification and morphological analysis were performed using taxonomic keys with stereomicroscope and micrometry with the Motic Version 2.0 computer program. In *Tayassu pecari* four species of ticks were found: *Amblyomma naponense* (86.05%), *A. oblongoguttatum* (58.1%), *A. brasiliense* (55.81%) and *A. sculptum* (2.32%). In *Pecari tajacu*, we found *Amblyomma naponense* (95.5%), *A. oblongoguttatum* (64%) and *A. brasiliense* (23%). The analysis of the association of ticks with tayasuids showed a significant difference ( $p \leq 0.05$ ) from *A. brasiliense*, which could be attributed to the parasitic specificity of ixodids to tayasuids and their endemism in South America; the analysis of age and sex were not significant, so we conclude that ixodids would be a normal part of the parasitic fauna of the tayasuids. The present study constitutes the first tick record of the genus *Amblyomma* on tayasuids from Beni Department, and the first report of *A. brasiliense* for Bolivia.

**Key words:** Beni, Bolivia, Ixodids, Tayasuids.

Recibido: 12.07.19. Aceptado: 26.09.19.

### Introducción

Las garrapatas son parásitos hematófagos obligados altamente especializados, que parasitan una diversidad de hospederos como anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Martínez *et al.* 2004, Voltzit 2007). Estos artrópodos constituyen reservorios de patógenos como hongos, bacterias, virus, rickettsias y protozoarios que pueden ser

transmitidos a mamíferos domésticos, silvestres y a humanos (Cançado *et al.* 2013).

Las garrapatas pertenecen al Orden Ixodida, que consta de tres familias: Argasidae C.L. Koch 1844, Ixodidae C.L. Koch 1844 y Nuttalliellidae Schulze 1935. Las dos primeras tienen distribución cosmopolita y la última está restringida al sur de África y Tanzania (González-Acuña 2005, Onofrio 2007).

La familia Argasidae cuenta con 200 especies descritas, de las cuales 55 se encuentran en la región neotropical (Venzal *et al.* 2015). De la familia Ixodidae se conocen 702 especies (Guglielmone *et al.* 2010), de las cuales 117 se encuentran en la región neotropical (Onofrio *et al.* 2009, Benavides-Montaño *et al.* 2018).

En Bolivia se han registrado 38 especies, distribuidas entre la familias Argasidae, con *Ornithodoros echimys* (Kohls, Clifford & Jones 1969), *O. guaporensis* (Nava, Venzal & Labruna 2013), *O. hasei* (Schulze 1935), *O. kohlsi* (Guglielmone & Keirans 2002), *O. mimon* (Kohls, Clifford & Jones 1969), *O. peropteryx* (Kohls, Clifford & Jones 1969), *O. rostratus* (Aragão 1911), *Otobius megnini* (Dugès 1883), y la familia Ixodidae con *Amblyomma auricularium* (Conil 1878), *A. cajennense* (Fabricius 1787), *A. calcaratum* (Neumann 1899), *A. coelebs* (Neumann 1899), *A. dubitatum* (Neumann 1899), *A. humerale* (Koch 1844), *A. incisum* (Neumann 1906), *A. longirostre* (Koch 1844), *A. naponense* (Packard 1869), *A. nodosum* (Neumann 1899), *A. oblongoguttatum* (Koch 1844), *A. ovale* (Koch 1844), *A. parvitarsum* (Neumann 1901), *A. parvum* (Aragão 1908), *A. pecarium* (Dunn 1933), *A. pseudoconcolor* (Aragão 1908), *A. rotundatum* (Koch 1844), *A. sculptum* (Berlese 1888), *A. scalpturatum* (Neumann 1906), *A. tigrinum* (Koch 1844), *A. tonelliae* (Nava, Beati & Labruna, 2014), *A. triste* (Koch 1844), *Dermacentor nitens* (Neumann 1897), *Haemaphysalis juxtakochi* (Cooley 1946), *H. leporispalustris* (Packard 1869), *Ixodes boliviensis* (Neumann 1904), *I. cooleyi* (Aragão & Fonseca 1951), *I. luciae* (Sénevet 1940), *Rhipicephalus microplus* (Canestrini 1888), *R. sanguineus* (Latreille 1806) (Nava *et al.* 2013, Venzal *et al.* 2013, Mastropaolo *et al.* 2014, Nava *et al.* 2014, Martins *et al.* 2016, Nava *et al.* 2017); todas fueron reportadas en hospederos mamíferos, con excepción de *A. humerale* reportada en *Chelonoidis denticulata* Linnaeus 1766 (Reptilia: Testudinidae).

Bolivia es un país biológicamente megadiverso, con 389 especies de mamíferos registradas (Tarifa & Aguirre 2009), entre las cuales se encuentran tres especies de pecaríes tayasuidos: *Tayassu pecari* (Link 1795), *Pecari tajacu* (Linnaeus 1758) y *Catagonus wagneri* (Rusconi 1930) (Wallace *et al.* 2010), que constituyen la principal fuente de proteína animal de las comunidades indígenas de la amazonia (Mukul-Yerves *et al.* 2014). En Bolivia, el conocimiento sobre los ixodidos que parasitan a los tayasuidos es aún escaso y en la actualidad sólo se cuenta con el estudio de Robbins *et al.* (1998), quienes reportaron cuatro especies del género *Amblyomma* en *T. pecari*.

En este estudio reportamos cuatro especies de ixodidos (*Amblyomma naponense*, *A. oblongoguttatum*, *A. brasiliense* y *A. sculptum*) en dos especies de tayasuidos del noroeste de

Bolivia, *T. pecari* y *P. tajacu*, y se agrega el primer registro de *A. brasiliense* para tayasuidos del departamento del Beni, Bolivia.

### Área de estudio

El trabajo de investigación se realizó entre los meses de julio y septiembre del 2010 y mayo a julio de 2011, en la comunidad T'simane de San Luis Chico, perteneciente a la Reserva de Biosfera y Territorio Indígena Originario Campesino Pilon Lajas (14°49'S, 67°23'O), ubicada sobre la subcuenca del río Quiquibey, provincia General José Ballivian, departamento del Beni. La comunidad se encuentra aislada geográficamente de centros poblados y mantiene su forma de vida itinerante. La subsistencia de los habitantes se basa principalmente en la agricultura de multicultivos a pequeña escala, recolección, extracción de productos forestales no maderables, pesca y cacería de animales silvestres (SERNAP & CRTM 2009).

### Métodos

Las muestras de ixodidos fueron obtenidas en ejemplares colectados por medio de la cacería de subsistencia realizada por los comunarios y bajo permiso emitido por la autoridad nacional competente (N°717/09 MMAyA-VMABCC-DGBAP). Se colectaron 531 especímenes de ixodidos en *Tayassu pecari* (n=43) y *Pecari tajacu* (n=22), mediante búsqueda en la superficie corporal de los animales muertos; con la ayuda de una pinza de precisión se procedió a realizar la prensión de la garrapata a nivel del gnatosoma, luego depositada en tubos plásticos de 10 ml con alcohol al 75% para su conservación y envío para su identificación al laboratorio de Wildlife Conservation Society de Bolivia. Las garrapatas fueron remitidas a la Colección Boliviana de Fauna para su ingreso, catalogación y depósito, bajo la numeración: CBFIXo-00148 al CBFIXo-00154 para ixodidos de *T. pecari* y CBFIXo00155 al CBFIXo-00160 para ixodidos de *P. tajacu*.

La identificación morfológica de las garrapatas se realizó con ayuda de las claves taxonómicas de Nuttall *et al.* (1926), Aragón & Da Fonseca (1961), Onofrio (2007), Voltzit (2007), Nava *et al.* (2014), Martins *et al.* (2016) y Nava *et al.* (2017). La toma de medidas se realizó con el programa Motic Version 2.0 usando un estereomicroscopio (Digital Microscope).

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS Statistic Version 23 empleando la prueba de Chi-Cuadrado de Pearson aplicando el test exacto de Fisher con un grado de libertad y 95% de confiabilidad.

### Resultados

Se registraron cuatro especies de ixodidos: *Amblyomma naponense* (n=204), *A. oblongoguttatum* (n=91), *A. brasiliense*

(n=59) y *A. sculptum* (n=1) en *Tayassu pecari* y tres especies en *Pecari tajacu*: *Amblyomma naponense* (n=142), *A. oblongoguttatum* (n=26), *A. brasiliense* (n=8), de las cuales ofrecemos las descripciones.

### Descripción de las especies

#### *Amblyomma brasiliense* (Aragão 1908)

Descripción basada en 15 hembras y 15 machos. Machos (Fig. 1): Idiosoma: tamaño corporal mediano; longitud del ápice escapular al margen posterior del cuerpo 2.935 ( $\pm 0.037$ ) mm y ancho de 2.242 ( $\pm 0.053$ ) mm. Ojos planos; escudo de coloración claro-castaño adornado con manchas cervicales, con puntuaciones numerosas y poco profundas, más grandes en la región anterolateral; surcos cervicales cortos en forma de coma y surco marginal incompleto; los festones pueden o no presentar laminas quitinosas salientes. Superficie ventral con pocas cerdas cortas apertura genital ubicada a nivel de las coxas II. Gnatosoma: longitud total

desde el ápice palpal al margen posterior de la base del capítulo 0.727 ( $\pm 0.030$ ) mm, base del capítulo de forma subrectangular de 0.513 ( $\pm 0.011$ ) mm de ancho. Palpos cortos con una longitud total de 0.522 ( $\pm 0.037$ ) mm y ancho de 0.225 ( $\pm 0.013$ ) mm, segmento II con una longitud de 0.287 ( $\pm 0.036$ ) mm y la longitud del segmento III de 0.196 ( $\pm 0.016$ ) mm; hipostoma con una longitud de 0.460 ( $\pm 0.027$ ) mm y la porción dentada de 0.303 ( $\pm 0.008$ ) mm; fórmula dentaria 3/3. Patas: coxa I con dos espolones desiguales, el espolón externo más fino y ligeramente mayor que el interno; las coxas II y III con dos espolones triangulares cortos, el espolón interno reducido a un pequeño tubérculo. Longitud del tarso I 0.738 ( $\pm 0.030$ ) mm, con un ancho de 0.262 (0.021) mm; tarso IV con 0.563 (0.017) mm de longitud y ancho de 0.205 (0.010) mm; tibia IV de 0.662 ( $\pm 0.030$ ) mm y 0.273 ( $\pm 0.012$ ) mm de ancho. Placas espiraculares en forma de coma.

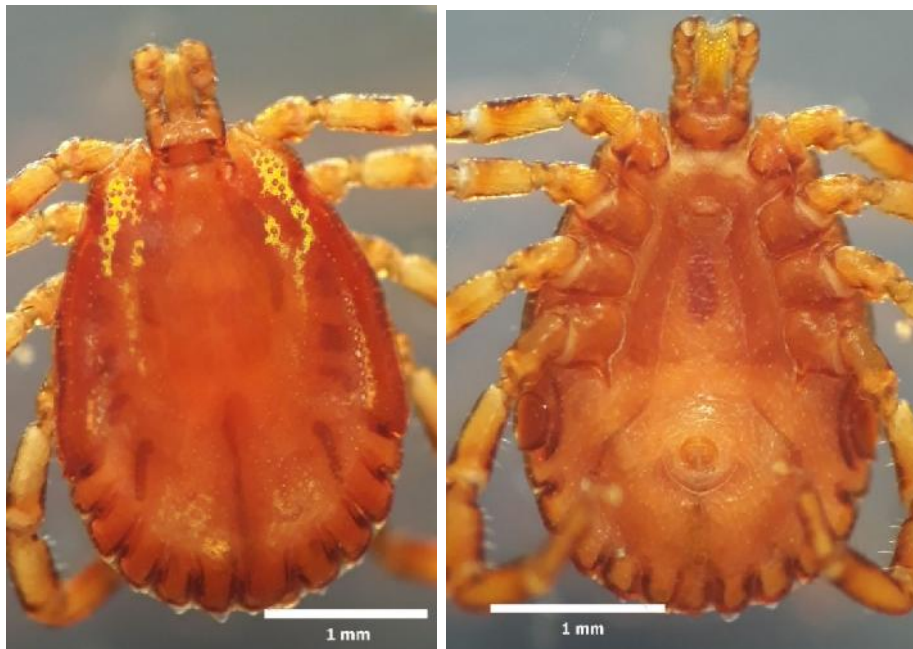


Figura 1. *Amblyomma brasiliense* macho vista dorsal (izq.) y ventral (der.).

Hembras (Fig. 2): Idiosoma: tamaño corporal mediano; longitud del ápice escapular al margen posterior del cuerpo 3.852 ( $\pm 0.044$ ) mm y ancho de 2.838 ( $\pm 0.011$ ) mm. Ojos planos. Escudo con una longitud de 1.606 ( $\pm 0.060$ ) mm y 1.934 ( $\pm 0.022$ ) mm de ancho, muy ornamentado con manchas cervicales cortas; la superficie dorsal con puntuaciones numerosas y poco profundas, más grandes en la región anterolateral; escapula redondeada, y surcos cervicales cortos; presenta tubérculos quitinosos en los ángulos internos de los festones excepto en la parte central. Superficie ventral con pocas cerdas; abertura genital en forma de U, localizada a nivel de las coxas II y III (Fig. 3).

Gnatosoma: longitud total desde el ápice palpal al margen posterior de la base del capítulo 1.060 ( $\pm 0.055$ ) mm, ancho de la base ventral del capítulo de 0.722 ( $\pm 0.011$ ) mm con forma subrectangular dorsalmente. Palpos cortos de 0.624 ( $\pm 0.022$ ) mm longitud y 0.226 (0.005) mm de ancho; el segmento II mide 0.368 ( $\pm 0.016$ ) mm, el segmento III mide 0.236 ( $\pm 0.005$ ) mm; hipostoma de 0.630 ( $\pm 0.027$ ) mm de longitud; fórmula dentaria 4/4 denticúlos, cubriendo 2/3 partes del hipostoma. Patas: coxa I con dos espolones desiguales, triangulares y afilados, el espolón interno corresponde a las 2/3 partes del espolón externo, el que a su vez tiene la mitad de la longitud de la coxa. Las coxas II-IV

poseen dos espolones triangulares cortos, siendo el interno pequeño y poco evidente. El tarso I tiene una longitud de 0.910 ( $\pm 0.055$ ) mm y 0.246 ( $\pm 0.049$ ) mm de ancho; la longitud del tarso IV es 0.630 ( $\pm 0.027$ ) mm y el ancho es

0.224 ( $\pm 0.022$ ) mm; la tibia IV mide 0.732 ( $\pm 0.066$ ) mm de longitud por 0.282 ( $\pm 0.016$ ) mm de ancho. Placas espiraculares con forma de coma.



Figura 2. *Amblyomma brasiliense* hembra vista dorsal (izq.) y ventral (der.).



Figura 3. Espolones en coxas II y III de *A. brasiliense*.

***Amblyomma naponense*** (Packard 1869)

Descripción basada en 15 hembras y 15 machos.

**Machos** (Fig. 4): Idiosoma: tamaño corporal mediano; longitud desde el ápice escapular al margen posterior del cuerpo 3.467 ( $\pm 0.088$ ) mm y ancho de 2.613 ( $\pm 0.069$ ) mm; escudo de coloración castaño claro con manchas cobreadas,

con puntuaciones grandes y profundas distribuidas irregularmente; surcos cervicales cortos y profundos; surco marginal ausente; los festones con tubérculos quitinosos dispuestos ventralmente en ángulos internos. Superficie ventral con numerosas cerdas cortas; apertura genital ubicada a nivel de la coxa II.

Gnatosoma: longitud desde el ápice palpal al margen posterior de la base del capítulo 0.884 ( $\pm 0.066$ ) mm; ancho de la base del capítulo en vista ventral 0.533 ( $\pm 0.022$ ) mm. Palpos de 0.626 ( $\pm 0.036$ ) mm de longitud total y 0.187 ( $\pm 0.012$ ) mm de ancho; segmento II con una longitud de 0.328 ( $\pm 0.020$ ) mm y longitud del segmento III de 0.231 ( $\pm 0.016$ ) mm. Hipostoma con una longitud de 0.539 ( $\pm 0.016$ ) mm, con la porción dentada de 0.293 ( $\pm 0.012$ ) mm; fórmula dentaria 3/3 y placas espiraculares en forma de coma. Patas: coxa I con dos espolones, el externo delgado y alargado y el interno corto y ancho, alcanzando la mitad de la longitud del espolón externo; coxas II–IV con un solo espolón corto y afilado. El tarso I tiene una longitud de 0.893 ( $\pm 0.067$ ) mm y un ancho de 0.280 ( $\pm 0.011$ ); tarso IV de 0.780 ( $\pm 0.060$ ) mm de longitud por 0.217 ( $\pm 0.009$ ) mm de ancho; tibia IV de 0.842 ( $\pm 0.022$ ) de longitud por 0.281 ( $\pm 0.012$ ) mm de ancho.





Figura 4. *Amblyomma naponense* macho vista dorsal (izq.) y ventral (der.).

**Hembras** (Fig. 5): Idiosoma: tamaño corporal mediano con una longitud entre el ápice escapular y el margen posterior del cuerpo de 3.805 ( $\pm 0.135$ ) mm y un ancho de 3.213 ( $\pm 0.157$ ) mm. Escudo de 1.928 ( $\pm 0.086$ ) mm de longitud y 2.288 ( $\pm 0.062$ ) mm de ancho, con los bordes laterales castaños y el centro cobreado, con puntuaciones profundas en la región media y surcos cervicales alargados. Superficie ventral con pocas cerdas cortas, puntuaciones grandes y profundas en la región posterior, presencia de tubérculos quitinosos en los ángulos internos de los festones, también visibles dorsalmente y apertura genital localizada a nivel de la coxa II; placas espiraculares de forma subtriangular.

Gnatosoma: longitud total desde el ápice palpal al margen posterior de la base del capítulo 1.472 ( $\pm 0.072$ ) mm; ancho de la base ventral del capítulo 0.868 ( $\pm 0.044$ ) mm. Palpos de 1.073 ( $\pm 0.080$ ) mm de longitud por 0.227 ( $\pm 0.023$ ) mm de ancho; segmento II con una longitud de 0.587 ( $\pm 0.060$ ) mm y longitud del segmento III de 0.318 ( $\pm 0.026$ ) mm. Hipostoma con una longitud de 1.073 ( $\pm 0.288$ ) mm y la porción dentada de 0.335 ( $\pm 0.021$ ) mm; fórmula dentaria 3/3. Patas: coxa I con dos espolones desiguales, el interno ancho extendiéndose hasta la mitad de la longitud del externo, que es alargado y puntiagudo; coxas II–IV con un solo espolón corto. El tarso I de 1.058 ( $\pm 0.118$ ) mm de longitud y 0.270 ( $\pm 0.030$ ) mm de ancho; tarso IV de 0.884 ( $\pm 0.049$ ) mm de longitud y 0.218 ( $\pm 0.011$ ) mm de ancho; tibia IV de 1.020 ( $\pm 0.065$ ) mm de longitud y 0.302 ( $\pm 0.019$ ) mm de ancho.

***Amblyomma oblongoguttatum* (Koch 1844)**

Descripción basada en 15 hembras y 15 machos.

**Machos** (Fig. 6): Idiosoma: longitud desde el ápice escapular al margen posterior del cuerpo 2.570 ( $\pm 0.077$ ) mm y ancho de 2.038 ( $\pm 0.038$ ) mm. Escudo de coloración castaño claro con manchas suavemente blanqueadas en las porciones laterales y posterior; puntuaciones pequeñas y escasas, más numerosas en la región posterior y en los campos cervicales; surcos cervicales cortos; surco marginal completo iniciándose en una serie lineal de puntuaciones que corren muy próximas a los ángulos escapulares. Superficie ventral con cerdas gruesas, apertura genital ubicada a la altura de coxa II. Placas espiraculares en forma de coma.

Gnatosoma: longitud total desde el ápice palpal al margen posterior de la base del capítulo 0.851 ( $\pm 0.026$ ) mm, ancho de la base del capítulo en vista ventral 0.509 ( $\pm 0.011$ ) mm. Palpos de 0.633 ( $\pm 0.033$ ) mm de longitud y 0.137 ( $\pm 0.008$ ) mm de ancho; segmento II con una longitud de 0.364 ( $\pm 0.010$ ) mm la longitud del segmento III de 0.201 ( $\pm 0.012$ ) mm. Hipostoma con una longitud de 0.633 ( $\pm 0.026$ ) mm y la porción dentada de 0.318 ( $\pm 0.010$ ) mm; fórmula dentaria 3/3. Patas: coxa I con dos espolones alargados subiguales en longitud; coxa IV con un espolón largo y fino. Tarso I de 0.738 ( $\pm 0.016$ ) mm de longitud y 0.209 ( $\pm 0.013$ ) mm de ancho; tarso IV de 0.548 ( $\pm 0.030$ ) mm de longitud por 0.204 ( $\pm 0.012$ ) mm de ancho; tibia IV de 0.635 ( $\pm 0.030$ ) mm de longitud por 0.263 ( $\pm 0.016$ ) mm de ancho.



Figura 5. *Amblyomma naponense* hembra vista dorsal (izq.) y ventral (der.).

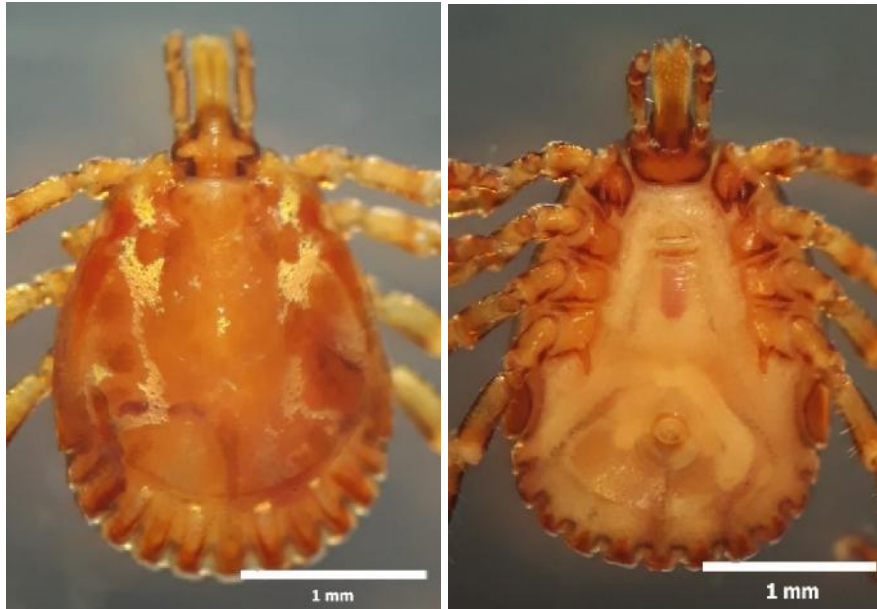


Figura 6. *Amblyomma oblongoguttatum* macho vista dorsal (izq.) y ventral (der.).

**Hembras** (Fig. 7): Idiosoma: longitud desde el ápice escapular al margen posterior del cuerpo 3.123 ( $\pm 0.258$ ) mm y ancho de 2.536 ( $\pm 0.146$ ) mm; longitud del escudo de 1.685 ( $\pm 0.048$ ) mm y 1.875 ( $\pm 0.063$ ) mm de ancho; coloración castaño claro con una mancha cobreada en la región posterior, formando un triángulo de manchas longitudinales en los campos laterales, extendiéndose posteriormente; se observan puntuaciones más profundas en la región anterior, siendo mayores junto a los surcos cervicales y menores en la mitad posterior; surcos cervicales alargados. Superficie ventral con cerdas cortas; apertura genital ubicada entre las coxas II y III; placas espiraculares de forma subtriangular.

Gnatosoma: longitud total desde el ápice palpal al margen posterior de la base del capítulo 1.232 ( $\pm 0.078$ ) mm. ancho de la base ventral del capítulo 0.705 ( $\pm 0.020$ ) mm. Palpos delgados de 0.851 ( $\pm 0.036$ ) mm de longitud por 0.187 ( $\pm 0.013$ ) mm de ancho; longitud del segmento II 0.539 ( $\pm 0.027$ ) mm y del segmento III 0.262 ( $\pm 0.006$ ) mm; longitud del hipostoma de 0.860 ( $\pm 0.039$ ) mm. con una porción dentada de 0.429 ( $\pm 0.013$ ) mm y fórmula dentaria 3/3. Patas: coxa I con dos espolones alargados, siendo el interno más largo y ligeramente menor que el externo; coxas II y III con espolones pequeños reducidos a un tubérculo; coxa IV con una espina corta redondeada. La longitud del tarso I de 0.957 ( $\pm 0.036$ ) mm y ancho de 0.208 ( $\pm 0.010$ )

mm; tarso IV de 0.765 ( $\pm 0.060$ ) mm de longitud y 0.195 ( $\pm 0.005$ ) mm de ancho; tibia de 0.787 ( $\pm 0.078$ ) mm de longitud y 0.240 ( $\pm 0.008$ ) mm de ancho.

***Amblyomma sculptum*** (Berlese 1888)

Descripción basada en un ejemplar macho colectado (Fig. 8): Idiosoma: tamaño corporal mediano con una longitud desde el ápice escapular al margen posterior del cuerpo de 3.29 mm y 2.9 mm de ancho. Ojos planos; escudo de coloración castaño claro, con manchas cervicales alargadas en la parte posterior, puntuaciones numerosas, medianas y uniformemente distribuidas por todo el escudo, ausentes en las áreas laterales y posteriores; surcos cervicales cortos y surco marginal completo. Superficie ventral con pocas cerdas cortas; abertura genital a nivel de las coxas II.

Gnatosoma: longitud total desde el ápice palpal al margen posterior de la base del capítulo 1.04 mm. base del capítulo de forma rectangular de 0.62 mm de ancho. Palpos largos, longitud total de 0.73 mm y ancho de 0.15 mm; segmento II de 0.42 mm y segmento III de 0.23 mm de longitud; hipostoma con una longitud de 0.77 mm y la porción dentada de 0.4 mm; fórmula dentaria 3/3, dentículos cubriendo casi la mitad del hipostoma. Patas: coxa I con dos espolones desiguales y separados, el externo más largo que el interno; coxas II-III con un espolón único y corto que sobresale en forma de cresta; la coxa IV posee un espolón puntiagudo largo. Tarso I de 0.87 mm de longitud y 0.22 mm de ancho; tarso IV de 0.55 mm de longitud y 0.23 mm de ancho; tibia IV de 0.67 mm de longitud y 0.29 mm de ancho. Placas espiraculares en forma de coma.



Figura 7. *Amblyomma oblongoguttatum* hembra vista dorsal (izq.) y ventral (der.).

La prevalencia de ixodidos encontrada en los 65 tayasuidos examinados (43 *T. pecari* y 22 *P. tajacu*) fue de 100% (65 de 65), de los cuales el 76.92% (50 de 65) de los hospederos presentaron una infestación mixta y el 23.08% (15 de 65) presentó infestación a una sola especie de garrapata (Tabla 1). Se observó diferencia estadísticamente significativa ( $P \leq 0.05$ ) de *A. brasiliense* frente a los hospederos (*T. pecari* y *P. tajacu*), pero no frente a las otras especies de garrapatas. Tampoco se observaron resultados significativos frente a las otras variables (Tabla 2).

**Discusión**

En este estudio se registraron y realizaron breves descripciones de cuatro especies de *Amblyomma* que se encontraron parasitando tayasuidos en la comunidad de San Luis Chico RB TIOC Pilón Lajas. Estudios realizados en *T.*

*pecari* en América de Sur obtuvieron hallazgos similares a los de Robbins *et al.* (1998), quienes reportaron *A. cajennense*, *A. naponense*, *A. oblongoguttatum* y también *A. pecarium*, en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado. Nava *et al.* (2014) reportaron *A. sculptum* colectada de la vegetación en el departamento del Beni, Bolivia. Guglielmone & Nava (2006), Mastropaolo *et al.* (2010) y Faccioli (2011) reportaron *A. cajennense* en *Tayassu pecari* en Argentina; Aragão (1936), Evans *et al.* (2000), Onofrio (2007), Cançado (2008) y Martins *et al.* (2010) reportaron *A. brasiliense*, *A. cajennense* y *A. naponense* en Brasil; Osorno (1939) reportó *Amblyomma naponense* y *A. pecarium* en Colombia; Jones *et al.* (1972) reportaron *A. naponense*, *A. cajennense* y *A. oblongoguttatum* en Venezuela. En Perú, Mendoza & Chávez (2004) reportaron *A. naponense* y *A. oblongoguttatum*, al igual que Labruna *et al.* (2010) quienes



reportaron *A. naponense*, *A. oblongoguttatum*, *A. coelebs* y *A. latepunctatum*.



Figura 8. *Amblyomma sculptum* macho vista dorsal (izq.) y ventral (der.).

Tabla 1. Prevalencia de *Amblyomma* identificados en tayasuidos de la comunidad San Luis Chico RB TIOC Pilón Lajas. Leyenda: + = casos positivos, % = porcentaje de la infestación.

Prevalencia	<i>A. naponense</i>		<i>A. oblongoguttatum</i>		<i>A. brasiliense</i>		<i>A. sculptum</i>	
	+	(%)	+	(%)	+	(%)	+	(%)
<i>Pecari tajacu</i>	21	95.5	14	64	5	23		
<i>Tayassu pecari</i>	37	86.05	25	58.1	24	55.81	1	2.32

Tabla 2. Asociación de *Amblyomma* en función de hospederos, sexo y edad. Leyenda: + = casos positivos, % = porcentaje de la infestación,  $X^2$  = chi cuadrado.

Garrapatas	Hospedero					Edad					Sexo						
	<i>T. pecari</i> (n=43)		<i>P. tajacu</i> (n=22)		$X^2$ Pearson	Cria (n=2)		Juvenil (n=10)		Adulto (n=53)		$X^2$ Pearson	Hembra (n=29)		Macho (n=36)		$X^2$ Pearson
	+	P (%)	+	P (%)		+	P (%)	+	P (%)	+	P (%)		+	P (%)	+	P (%)	
<i>A. naponense</i>	37	86	21	95.5	0.247	2	100	9	90	47	53	0.876	26	89.7	32	88.9	0.921
<i>A. oblongoguttatum</i>	25	58.1	14	63.6	0.669	1	50	9	90	29	54.7	0.108	17	58.6	22	61.1	0.839
<i>A. brasiliense</i>	24	55.8	5	22.7	0.011	2	100	3	10	24	45.3	0.187	14	48.3	15	41.7	0.594
<i>A. sculptum</i>	1	2.3	0	0	0.471	0	0	1	10	0	0	0.061	0	0	1	2.8	0.366

En este estudio reportamos tres especies de garrapatas para *P. tajacu*, *Amblyomma naponense*, *A. oblongoguttatum* y *A. brasiliense*, concordando con los estudios de Aragão (1936) quien reportó *A. brasiliense*, *A. naponense*, *A. oblongoguttatum* y *A. cajennense*; Evans *et al.* (2000) reportaron *A. brasiliense*; Onofrio (2007) reportó *A. brasiliense*, *A. naponense*, *A. cajennense* y *A. coelebs*; Cançado (2008) reportó *A. naponense*;

Martins *et al.* (2010) reportaron *A. brasiliense*; Garcia *et al.* (2012) reportaron *A. cajennense*, *A. parvum* y *A. naponense*; Martins (2014) reportó *A. cajennense* en Brasil. En Venezuela, Jones *et al.* (1972) reportaron *A. cajennense*, *A. naponense*, *A. oblongoguttatum*. En Paraguay, Nava *et al.* (2007) reportaron *A. cajennense* y *A. naponense*. En Ecuador, Labruna *et al.* (2013) citaron *A. naponense* en *Pecari tajacu*.



El estudio de Voltzit (2007) sobre garrapatas neotropicales indica que *A. brasiliense* y *A. naponense* parasitan a *Pecari tajacu*. Por lo que podemos inferir las especies de garrapatas encontradas en este estudio formarían parte de la fauna común de ixodida en *Tayassu pecari* y *Pecari tajacu*.

El estudio de Robbins *et al.* (1998) en *T. pecari* en Santa Cruz-Bolivia, reportó 19.35% de prevalencia para *Amblyomma cajennense*, 48.39% para *A. naponense*, 74.19% para *A. oblongoguttatum* y 61.29% para *A. pecarium*. Comparando nuestros resultados observamos una diferencia de 37.66% mayor para *A. naponense* y 16.05% para *A. oblongoguttatum*.

En Argentina, Mastropaolo *et al.* (2010) encontraron prevalencia de 26.31% para *A. cajennense* en *T. pecari* en 19 ejemplares, mayor en comparación con el presente estudio, con 24%. En Perú, Mendoza & Cháves (2004) reportaron el 100% de *A. naponense* y *A. oblongoguttatum* en un ejemplar de *T. pecari*. Según Soulsby (1989) y Nava *et al.* (2017) las garrapatas del género *Amblyomma* requieren de tres hospederos diferentes para cumplir su ciclo biológico, lo que podría ser causa de observar las diferentes prevalencias, así como el variado número de muestras en los diferentes estudios.

Los resultados encontrados en el presente estudio son pioneros respecto al número de muestras analizadas, ya que los trabajos consultados (Aragão 1936, Evans *et al.* 2000, Onofrio 2007, Cançado 2008, Martins *et al.* 2010, Martins 2014 y Jones *et al.* 1972) estuvieron limitados a un número reducido. En el caso de *A. sculptum*, la escasa prevalencia encontrada en *T. pecari*, quizás se deba a condiciones naturales donde existe mayor predominancia de estadios adultos en estaciones de primavera y verano (Nava *et al.* 2017). Este comportamiento fue demostrado en *A. cajennense* “sensu lato” (probablemente *A. sculptum*) caracterizado como dispausa comportamental, siendo el principal factor regulador del ciclo biológico de *A. cajennense* “sensu lato” en condiciones naturales (Labruna *et al.* 2003). Este ixodido también se relaciona con las condiciones ambientales, por ejemplo, una mayor abundancia en áreas con cobertura vegetal media y densa como los pastizales (Labruna *et al.* 2001, Vieira *et al.* 2004). La Reserva de Biosfera Pílon Lajas, donde se ha desarrollado el presente estudio, se caracteriza por tener Bosque de piedemonte con gran cobertura vegetal, lo que probablemente esté relacionado con la poca presencia de *A. sculptum*, como también la época de muestreo.

La significancia en cuanto a la presencia de *A. brasiliense* en ambos hospedadores no es clara. Pero podría deberse a una mayor afinidad de esta garrapata por *T. pecari* o posiblemente a las condiciones de preferencia de hábitat del

huésped, como así también de la garrapata, aspectos no analizados en este estudio (Aragão 1936, Onofrio 2007). Por otro lado, Labruna *et al.* (2005) indicaron que *A. naponense* son parásitos de Tayassuidae (*T. pecari* y *P. tajacu*) considerándolos como hospederos primarios, pero también pueden encontrarse en otras familias de mamíferos como Myrmecophagidae, Cervidae, Procyonidae y Dasyproctidae. Finalmente, *Amblyomma oblongoguttatum* se encuentra desde México hasta Brasil; los adultos presentan una variedad de hospederos, aunque principalmente en *Tapirus terrestris* Linnaeus 1758 (Jones *et al.* 1972).

Tomando en cuenta las variables de edad y sexo de los hospederos asociados con la presencia de garrapatas (Tabla 2), observamos que no existe diferencia significativa ( $p \geq 0.05$ ) entre estas variables. Estos resultados coinciden con el estudio de Robbins *et al.* (1998), en el Lago Caiman del Parque Nacional Noel Kempff Mercado, donde no se observaron diferencias significativas entre sexo, edad y garrapatas sobre *T. pecari*. Estos resultados pueden estar asociados a la ecología de las garrapatas en el Neotrópico, donde la especificidad por el hospedero es uno de los factores importantes ya que *A. brasiliense*, *A. naponense*, *A. oblongoguttatum* y *A. sculptum* presentan una variedad de hospederos de mamíferos. Nuestros resultados sugieren que la presencia de cuatro especies de garrapatas en *T. pecari* y tres en *P. tajacu*, puede ser una señal de que la especificidad de hospederos disminuye en garrapatas adultas de *Amblyomma* (Robbins *et al.* 1998), lo que es un indicativo que los tayasuidos de la región cumplen roles importantes en el almacenamiento de las garrapatas y posiblemente en las enfermedades transmitidas por ellas.

## Conclusiones

Se citan tres especies de Ixodidae, *A. naponense*, *A. oblongoguttatum*, *A. brasiliense* sobre *P. tajacu* y se agrega *A. sculptum* sobre *T. pecari*; los hospederos son aprovechados para la caza de subsistencia por comunarios de la comunidad San Luis Chico de la Reserva de Biosfera y TIOC Pílon Lajas del departamento de Beni, Bolivia.

La prevalencia mínima de *A. sculptum* en *T. pecari* podría atribuirse al comportamiento del ixodido, que presenta una menor actividad de los estadios adultos en los meses secos de abril a septiembre; también a las condiciones ambientales del sitio de muestreo (bosque húmedo), que no propician microclimas adecuados para las fases de vida libre, ya que *A. sculptum* está fuertemente relacionado con la presencia de áreas con cobertura vegetal media y densa, como los pastizales.

La significancia de *A. brasiliense* frente a los tayasuidos podría estar relacionada con su distribución endémica en

América de Sur y su frecuencia de parasitar comúnmente a *T. pecari* y *P. tajacu*, y en menor escala a otros animales.

### Agradecimientos

A los pobladores de la comunidad San Luis Chico de la RB TIOC Pílon Lajas por el apoyo brindado en la colecta de muestras. A la autoridad nacional competente Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas por otorgar los permisos para realizar el estudio. A Rosario Barradas, Rolando Limachi y Erika Alandía por el apoyo logístico y la colecta de muestras en campo. El trabajo de muestreo fue desarrollado en marco del proyecto PREDICT dentro del Programa de Enfermedades Pandémicas Emergentes de la Agencia Internacional de los Estados Unidos para el Desarrollo (USAID). El trabajo de diagnóstico fue financiado por Wildlife Conservation Society en el marco del Programa Gran Paisaje Madidi-Tambopata de WCS-Bolivia.

### Referencias

Aragão, H.B. 1936. Ixodidas brasileiros e de alguns paizes limitrophes. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 31: 745-759.

Aragão, H. & F. Da Fonseca. 1961. Notas de Ixodologia. VIII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica Brasileira. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. 59(2): 1-68.

Benavides-Montaña, J.A., C.A. Jaramillo-Cruz & N.C. Mesa-Cobo. 2018. Garrapatas Ixodidae (Acari) en el Valle del Cauca, Colombia. Boletín Científico Museo de Historia Natural 22(1): 131-150.

Cançado, P.H.D. 2008. Carrapatos de animais silvestres e domésticos no Pantanal sul Mato-grossense (Sub-região da Nhecolândia): Especies, hospedeiros e infestações em áreas com manejos diferentes. Tesis de doctorado en ciencias veterinarias, Universidad Federal Rural Do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 77 p.

Cançado, P. H.D., J.L.H. Faccini, H.M. Herrera, L.E.R. Tavares, G.M. Mourao, E.M. Piranda, R.C.S. Paes, C.C.D.U. Ribeiro, T.C. Borghesan, A.K. Piacenti *et al.* 2013. Host-Parasite Relationship of Ticks (Acari: Ixodidae and Argasidae) and Feral Pigs (*Sus scrofa*) in the Nhecolandia Region of the Pantanal Wetlands in Mato Grosso do Sul. ISRN Parasitology 2013, Article ID610262: 1-6.

Evans, D.E., J.R. Martins & A.A. Guglielmo. 2000. A Review of the Tick (Acari, Ixodida) of Brazil, Their Host and geographic distribution -1. The State of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 95: 453-470.

Faccioli, V. 2011. Garrapatas (Acari: Ixodidae y Argasidae) de la colección de Invertebrados del Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino. Serie Catálogos N° 25 Zoología de Invertebrados. 38 p.

García, M.V., J. Matias, R.F. Calvalcante de Almeida, J. Calvalcante & R. Andreotti. 2012. Espécies de carrapatos relatadas no Estado de Mato Grosso do Sul. Embrapa Gado de Corte 196: 1-46.

González-Acuña, D. 2005. Estado actual del conocimiento de las garrapatas (Acari: Ixodoidea) en Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillán-Chile. Ciencia Ahora 15: 1-6.

Guglielmo, A.A. & S. Nava. 2006. Las garrapatas argentinas del género *Amblyomma* (Acari: Ixodidae): Distribución y hospedadores. Sitio Argentino de Producción Animal 35(3): 133-153.

Guglielmo, A.A., R.G. Robbins, D.A. Apanaskevich, T.N. Petney, A. Estrada-Peña, I.G. Horak, R. Shao & S.C. Barker. 2010. The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida) of the world: a list of valid species names. Zootaxa 2528: 1-28

Jones, E.K., C.M. Clifford, J.E. Keirans & G.M. Kohls. 1972. The ticks of Venezuela (Acarina: Ixodoidea) with a key to the species of *Amblyomma* in the western hemisphere. Brigham Young University Science Bulletin. Biological Series 17(4): 1-46.

Labruna, M.B., C.E. Kerber, F. Ferreira, J.L.H. Faccini, D.T. De Waal & S.M. Gennari. 2001. Risk factors to tick infestations and their occurrence on horses in the state of Sao Paulo, Brazil. Veterinary Parasitology 97: 1-14.

Labruna, M.B., M. Amaku, J.A. Metzner, A. Pinter & F. Ferreira. 2003. Larval behavioral diapause regulates life cycle of *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) in southeast Brazil. Journal of Medical Entomology 40: 170-178.

Labruna, M.B., L.M.A. Camargo, F.A. Terrasini, F. Ferreira, T.T.S. Schumaker & E.P. Camargo. 2005. Ticks (Acari: Ixodidae) from the state of Rondonia, western Amazon, Brazil. Systematic Applied Acarology 10: 17-32.

Labruna, M.B., M. Romero, T.F. Martins, M. Tobler & F. Ferreira. 2010. Ticks of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) infesting tapirs (*Tapirus terrestris*) and peccaries (*Tayassu pecari*) in Peru. Systematic & Applied Acarology 15: 109-112.

Labruna, B.M., F.T. Martins, H.P. Nunes, B.F. Costa, F. Portero & J.M. Venzal. 2013. New Records of *Amblyomma multipunctum* and *Amblyomma naponense* from Ecuador, with Description of *A. multipunctum* Nymph. Journal of Parasitology 99: 973-977.

Martínez, F.A., S. Ledesma & Y. Maza. 2004. Presencia del género *Amblyomma* en mamíferos y reptiles silvestres. Universidad Nacional del Nordeste. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 58: 1-3.

Martins, T.F. 2014. Estudo do complexo *Amblyomma cajennense* no Brasil. Tese de doutorado en Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo 113 p.

Martins, T.F., V.C. Onofrio, D.M. Barros-Battesti & M.B. Labruna. 2010. Nymphs of the genus *Amblyomma* (Acari:

- Ixodidae) of Brazil: descriptions, redescrptions, and identification key. *Ticks and Tick-Borne Diseases* 1: 75-99.
- Martins, T.F., A.R.M. Barbieri, F.B. Costa, F.A. Terassini, L.M.A. Camargo, C.R.L. Peterka, R.C. Pacheco, R.A. Dias, P.H. Nunes, A. Marcili *et al.* 2016. Geographical distribution of *Amblyomma cajennense* (*sensu lato*) ticks (Parasitiformes: Ixodidae) in Brazil, with description of the nymph of *A. cajennense* (*sensu stricto*). *Parasites & Vectors* 9 (186): 1-14.
- Mastropaolo, M., S. Nava, J.M. Venzal, A.J. Mangold & A.A. Guglielmonne. 2010. Estudio de una colección de garrapatas (Acari: Ixodidae) de peccaries (*Artiodactyla: Tayassuidae*) de Salta, Argentina. *Revista FAVE-Ciencias Veterinarias* 9(1): 27-31.
- Mastropaolo, M., L.F. Beltrán-Saavedra & A.A. Guglielmonne. 2014. The ticks (Acari: Ixodida: Argasidae, Ixodidae) of Bolivia. *Ticks Tick-Borne Diseases* 5: 186-194.
- Mendoza, U.L. & J. Chávez. 2004. Ampliación geográfica de siete especies de *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) y primer reporte de *A. oblongoguttatum* Koch, 1844 para Perú. *Revista Peruana de Entomología* 44: 69-72.
- Mukul-Yerves, J.M., M. Zapata-Escobedo, R.C. Montes-Pérez, R.I. Rodríguez-Vivas & J.F. Torrez-Acosta. 2014. Parásitos gastrointestinales y ectoparásitos de ungulados silvestres en condiciones de vida libre y cautiverio en el trópico mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 5(4): 459-469.
- Nava, S., M. Lareschi, C. Rebollo, C. Benítez-Usher, L. Beati, R.G. Robbins, L.A. Durden, A.J. Mangold & A.A. Guglielmonne. 2007. The ticks (Acari: Ixodida: Argasidae) of Paraguay. *Annals of Tropical Medicine Parasitology* 3: 255-270.
- Nava, S., J.M. Venzal, F.A. Terassini, A.J. Mangold, L.M.A. Camargo, G. Casás, G. & M.B. Labruna. 2013. *Ornithodoros guaporensis* (Acari, Ixodida: Argasidae), a new tick species from the Guaporé River Basin in the Bolivian Amazon. *Zootaxa* 3666(4): 579-590.
- Nava, S., L. Beati, M.B. Labruna, A.G. Cáceres, A.J. Mangold & A.A. Guglielmonne. 2014. Reassessment of the taxonomic status of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) with the description of three new species, *Amblyomma tonelliae* n.sp., *Amblyomma interandinum* n.sp., and *Amblyomma patinoi* n.sp. and reinstatement of *Amblyomma mixtum* Koch, 1844, and *Amblyomma sculptum* Berlese, 1888 (Ixodida: Ixodidae). *Ticks and Tick-borne Diseases* 5: 252-276.
- Nava, S., J.M. Venzal, D. González-Acuña, T.F. Martins & A.A. Guglielmonne. 2017. Ticks of the Southern Cone of America: Diagnosis, Distribution, and Hosts with Taxonomy, Ecology and Sanitary Importance. 1st ed. Elsevier, London, United Kingdom. 374 p.
- Nuttall, G.H., C. Warburton & L.E. Robinson. 1926. Ticks - a monograph of the Ixodoidea. Part IV The genus *Amblyomma*. Cambridge University Press, Londres. 342 p.
- Onofrio, V.C. 2007. Revisao do genero *Amblyomma* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) no Brasil. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 174 p.
- Onofrio, V.C., D.M. Barros-Battesti, M.B. Labruna & J.L. Faccini. 2009. Diagnoses of and illustrated key to the species of *Ixodes* Latreille, 1795 (Acari: Ixodidae) from Brazil. *Systematic Parasitology* 72(2): 143-157.
- Osorno, M.E. 1939. Las Garrapatas de la República de Colombia. Comunicación de la Academia Nacional de Medicina 57-103 p.
- Robbins, R.G., W. Karesh, R.L. Painter & S. Rosenberg. 1998. Ticks of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodida: Ixodidae) from white lipped peccaries, *Tayassu pecari*, in northeastern Bolivia, with comments on host specificity. *Entomological News* 109: 172-176.
- SERNAP (Servicio Nacional de Áreas Protegidas) & CRTM (Consejo Regional Tsimane Mosekene). 2009. Plan de Manejo y Plan de Vida de la Reserva de la Biosfera y Tierra Comunitaria de Origen Pilón Lajas 2007-2017. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambio Climático, La Paz. 265 p.
- Soulsby, E.J.L. 1989. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. 7ma. Edic. Editorial Interamericana, México DF. 142 p.
- Tarifa, T. & L.F. Aguirre. 2009. Capítulo 6. Mamíferos. pp. 419-572. En: Aguirre, L.F., R. Aguayo, J. Balderrama, C. Cortez & T. Tarifa (eds.). Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, La Paz.
- Venzal, J.M., S. Nava, F.A. Terassini, M. Ogrzewalska, L.M.A. Camargo & M.B. Labruna. 2013. *Ornithodoros peropteryx* (Acari: Argasidae) in Bolivia: an argasid tick with a single nymphal stage. *Experimental and Applied Acarology* 61(2): 231-241.
- Venzal, J.M., D. González-Acuña, S. Muñoz-Leal, A.J. Mangold & S. Nava. 2015. Two new species of *Ornithodoros* (Ixodida; Argasidae) from the Southern Cone of South America. *Experimental and Applied Acarology* 66(1): 127-139.
- Vieira, A.M.L., C.E. Souza, M.B. Labruna, R.C. Mayo, S.S.L. Souza & V.L. Fonseca de Camargo-Neves. 2004. Manual de Vigilancia Acarológica do Estado de Sao Paulo. Superintendencia de Controle de Endemias, Sao Paulo 66 p.
- Voltzit. O.V., 2007. A review of neotropical *Amblyomma* species (Acari: Ixodidae). *Acarina*. 15: 3-134.
- Wallace, R.B., H. Gómez, Z.R. Porcel & D.I. Rumiz. 2010. Distribución, Ecología y Conservación de los Mamíferos Medianos y Grandes de Bolivia. Editorial: Centro de Ecología Difusión Simón I Patiño, Santa Cruz de la Sierra. 908 p.