

## ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

GASTROINTESTINAL PARASITES IN FREE-RANGING *TAYASSU PECARI* AND *PECARI TAJACU* FROM THE PILON LAJAS BIOSPHERE RESERVE AND INDIGENOUS TERRITORY, BENI – BOLIVIA

PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN *TAYASSU PECARI* Y *PECARI TAJACU* DE VIDA LIBRE DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA Y TERRITORIO COMUNITARIO DE ORIGEN PILÓN LAJAS, BENI – BOLIVIA

Rolando Limachi Quiñajo<sup>1</sup>; Rodolfo Nallar Gutierrez<sup>1</sup> & Erika Alandia Robles<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Conservación Gran Paisaje Madidi-Tambopata, Wildlife Conservation Society, Bolivia.

<sup>2</sup>Wildlife Health Program, Wildlife Conservation Society, New York, USA. Dirección actual: Obrajes, calle 10 # 209, La Paz – Bolivia. Teléfono: (591)2-2784946. E-mail: ealandia.vet@gmail.com

Suggested citation Limachi-Quiñajo, R, Nallar-Gutierrez, R & Alandia-Robles, E. 2014. Gastrointestinal parasites in free-ranging *Tayassu pecari* and *Pecari tajacu* from the Pilon Lajas Biosphere Reserve and Indigenous Territory, Beni – Bolivia. Neotropical Helminthology, vol. 8, n°2, jul-dec, pp. 269-277.

### Abstract

Adult and immature gastrointestinal parasites from 47 tayassuids (27 *Tayassu pecari* and 20 *Pecari tajacu*) hunted for human consumption at the Pilon Lajas Biosphere Reserve and Indigenous Territory, Bolivia, were identified. Parasite eggs and oocysts were identified by fecal flotation and sedimentation, while adult parasites were obtained from the digestive tract and collected through the Travassos method for morphometric identification. Four nematode species (*Texicospirura turki*, *Monodontus aguiari*, *Eucyathostomum dentatum* and *Ascaris* sp.), one cestode (*Moniezia benedeni*), one trematode (*Stichorchis giganteus*) and *Eimeria* spp. oocysts were detected. Parasites of the *Ascaris* genera were detected only in *T. pecari* while the rest of the parasites were found in both tayassuid species. This study provides the first report for these parasites in peccaries from Bolivia. Given the close contact between Amazon inhabitants and tayassuids, and considering the zoonotic nature of *Ascaris* infections, further investigations into potential peccary to human transmission are warranted.

**Keywords:** *Ascaris* – Bolivia - gastrointestinal parasites - indigenous territory - *Pecari tajacu* – tayassuids - *Tayassu pecari*.

## Resumen

La colecta de muestras biológicas de 47 tayassuidos (27 *Tayassu pecari* y 20 *Pecari tajacu*) cazados para consumo familiar en la Reserva de la Biosfera y Tierra Comunitaria de Origen Pilon Lajas, Bolivia, permitió la identificación de formas parasitarias inmaduras y adultas del aparato digestivo de ambas especies de ungulados. La identificación de huevos y ooquistes parasitarios se realizó empleando los métodos cualitativos de flotación y sedimentación para el análisis de heces, mientras que los parásitos adultos fueron recuperados del tracto digestivo y colectados mediante el método de Travassos para su identificación por morfometría. Cuatro especies de nematodos (*Texicospirura turki*, *Monodontus aguiri*, *Eucyathostomum dentatum* y *Ascaris* sp.), un céstodo (*Moniezia benedeni*), un tremátodo (*Stichorchis giganteus*) y ooquistes del género *Eimeria* spp. fueron identificados. Parásitos del género *Ascaris* sp. fueron detectados únicamente en *T. pecari* y los demás parásitos se registraron en ambas especies de tayassuidos. Los parásitos en este estudio se constituyen en nuevos reportes para ambas especies de ungulados en Bolivia. Dado el estrecho contacto existente entre los habitantes de comunidades amazónicas y tayassuidos, y dadas las características zoonóticas de las infecciones por *Ascaris*, se sugiere investigar la potencial transmisibilidad de este grupo parásito entre pecaríes y personas.

**Palabras clave:** *Ascaris* – Bolivia - parásitos gastrointestinales - *Pecari tajacu* – tayassuidos - *Tayassu pecari* - territorios indígenas.

## INTRODUCCIÓN

Los tayassuidos son mamíferos del orden Artiodactyla nativos del nuevo Mundo. En Bolivia se registran a *Tayassu pecari* Link, 1795 y *Pecari tajacu* Linnaeus, 1758 (Wallace *et al.*, 2010). Ambas especies de pecaríes son comunes en los bosques húmedos donde forman parte de la cadena trófica de grandes depredadores como el jaguar (*Panthera onca* Linnaeus, 1758) y el puma (*Puma concolor* Linnaeus, 1771) (Sowls, 1977; Wallace *et al.*, 2010). Son también un elemento importante en la ecología de los bosques al constituirse en predadores de semillas y predadores de plantines, contribuyendo así a la regeneración de la flora (Painter, 1998). Además de su rol ecológico, estas especies son primordiales en la alimentación de muchas poblaciones indígenas Amazónicas a las cuales proveen una alta proporción de proteína de origen animal (Low, 1970; Chicchon, 2000; Bodmer *et al.*, 2004; Espinoza, 2011).

En 2011, *P. tajacu* fue catalogada por la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN) como una especie de preocupación menor, mientras que *T. pecari* fue categorizada

como una especie vulnerable en 2013 (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2009; Gongora *et al.*, 2011; Keuroghlian *et al.*, 2013). En Bolivia ambas especies están clasificadas como vulnerables debido a la reducción de sus poblaciones. Algunos autores como Frago (1997) atribuyen esta situación a la presión de cacería a la cual están sometidas ambas especies (Espinoza 2011). Sin embargo, autores como señalan que los descensos en las poblaciones de *T. pecari* de distintas regiones neotropicales podrían estar ligados también a la presencia de enfermedades.

Pese a que se cuenta con diversos estudios sobre parásitos de tayassuidos en el neotrópico (Travassos, 1940; Vicente *et al.*, 1997; Vicente *et al.*, 2000; Nasciente *et al.*, 2005; Carlos *et al.*, 2008; Cañizales & Guerrero, 2010; Farret *et al.*, 2010; Valdés Sánchez *et al.* 2010), pocos son los estudios de salud de ambas especies realizados en Bolivia, contándose únicamente con los trabajos de Beltrán-Saavedra *et al.* (2009) en *P. tajacu*, y Karesh *et al.* (1998), Robbins *et al.* (1998) y Richardson & Barger (2006) en *T. pecari*. Este vacío de información es aún más evidente en zonas de interface donde la cacería de subsistencia favorece un estrecho contacto entre los seres humanos con los animales

silvestres y sus patógenos. A fin de complementar la información existente, el presente estudio buscó identificar la fauna parasitaria gastrointestinal en *T. pecari* y *P. tajacu* cazados para consumo familiar en una comunidad indígena amazónica de Bolivia.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue realizado en San Luis Chico, comunidad indígena T'simane ubicada en la Reserva para la Biósfera y Tierra Comunitaria de Origen (RB TCO) Pilon Lajas, a orillas del río Quiquibey (14°49' S, 67°23' O) (SERNAP & CRTM, 2009). La comunidad se halla aislada geográficamente de otros centros poblados y la subsistencia de sus habitantes se basa principalmente en la agricultura a pequeña escala, la extracción de productos forestales no maderables, la pesca y la cacería de animales silvestres (SERNAP & CRTM, 2009). Los tayasuidos *T. pecari* y *P. tajacu* proporcionan el 43,8% de la biomasa total de especies cazadas y consumidas, constituyéndose estas especies en la principal fuente proteica de los habitantes de esta comunidad (Carafa, 2009).

Previo obtención de permisos por parte de las autoridades nacionales (Autorización N°717/09 MMAyA-VMABCC-DGBAP), autoridades territoriales y locales, entre julio y septiembre de 2010 se acompañó a los cazadores de subsistencia durante sus incursiones al monte a fin de obtener muestras biológicas de los tayasuidos abatidos. En algunos casos, estas muestras fueron obtenidas al arribo de los cazadores a la comunidad (entre 30 min y 5 h posteriores al abatimiento).

Posterior al registro de los datos del individuo (fecha, especie, sexo y grupo etario – cría, juvenil, adulto), se evaluó y registró la condición corporal de los animales cazados en base a la presencia o ausencia de grasa subcutánea en el lomo, región lumbar, caderas y encoladura, así como la presencia de grasa perineal alrededor de los riñones, considerándose para ello tres categorías: condición corporal buena, regular o mala. Las muestras fecales fueron colectadas

directamente del recto o de la última porción del intestino grueso de los animales abatidos y posteriormente fijadas en formol bufferado al 10%. Para el análisis coprológico se emplearon las técnicas de enriquecimiento cualitativo de flotación por centrifugación (Hendrix, 2002) y el método de sedimentación modificado de Ueno & Gutiérrez (1983). La identificación de formas parasitarias inmaduras se realizó por diferenciación de estructuras morfológicas y dimensionales con la ayuda de un microscopio binocular. Dados los objetivos del estudio, no se emplearon técnicas cuantitativas para la determinación de cargas parasitarias.

La colecta de parásitos adultos alojados en los tractos gastrointestinales se realizó siguiendo el protocolo modificado de Travassos descrito por Tantaleán (2010), para lo cual se procedió a la separación de los tractos digestivos por compartimientos. Los parásitos adultos recuperados de cada compartimiento fueron lavados con suero fisiológico y fijados en alcohol al 70% (Quiroz, 1994), luego de lo cual las mucosas gastrointestinales fueron revisadas para determinar la presencia de lesiones. Para facilitar su identificación, los parásitos colectados fueron diafanizados con lactofenol de Amman durante 5 a 30 min, dependiendo de su grosor. Una vez montados en portaobjetos, la descripción y medición de especímenes se realizaron empleando un estereoscopio y un microscopio binocular. Las estructuras anatómicas parasitarias observadas y sus medidas fueron comparadas con claves taxonómicas para realizar la clasificación de especies, la cual fue corroborada con datos referidos a la ubicación de los parásitos dentro del tracto gastrointestinal.

## RESULTADOS

El número de *T. pecari* y *P. tajacu* evaluados en el presente estudio estuvo circunscripto por la disponibilidad de animales cazados para consumo durante los 62 días que duró el trabajo de campo. En este periodo se obtuvieron muestras de 47 tayasuidos: 27 *T. pecari* (13 hembras y 14 machos) y 20 *P. tajacu* (8 hembras

y 12 machos), siendo el 85% de ellos animales adultos. Se colectaron muestras fecales de todos los individuos (n=47), pudiendo además recuperarse los tractos gastrointestinales completos de 17 *T. pecari* y 14 *P. tajacu*. Todos los animales monitoreados presentaban una condición corporal homogénea catalogada como buena y en ninguno de ellos se observaron lesiones macroscópicas en las mucosas gastrointestinales.

Los análisis coprológicos y la identificación taxonómica de parásitos adultos realizados permitieron identificar cuatro especies de nemátodos gastrointestinales, *Monodontus aguiari* (Molin, 1861), *Eucyathostomum dentatum* (Molin, 1961), *Texicospirura turki* (Chitwood y Cordero, 1966) y *Ascaris* sp., un céstodo *Moniezia benedeni* (Moniez, 1879), un tremátodo *Stichorchis giganteus* (Diesing, 1836), y ooquistes del género *Eimeria* spp. (Tabla 1). Todos los individuos *P. tajacu* monitoreados presentaron algún tipo de parásito gastrointestinal, mientras que en el caso de *T. pecari* sólo el 85% de ellos estaba parasitado. Salvo por *Ascaris* sp., el cual fue observado únicamente en dos individuos *T. pecari* y cuya especie no pudo ser identificada debido al estado de inmadurez de los parásitos adultos colectados, todas las formas parasitarias identificadas se hallaban presentes en ambas especies de tayassuidos, siendo los nemátodos el tipo de parásito más prevalente (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

Siete formas parasitarias gastrointestinales fueron identificadas en tayassuidos *T. pecari* y *P. tajacu* cazados para consumo en la comunidad indígena T'simane San Luis Chico de la RBTCO Pílon Lajas, constituyéndose todas ellas en los primeros reportes para ambos hospederos en Bolivia.

Pese a la importante diversidad de parásitos gastrointestinales identificada en nuestro estudio, todos los animales monitoreados presentaron una buena condición corporal y en

ninguno de ellos se hallaron lesiones macroscópicas en las mucosas gastrointestinales. Estos datos sugieren un estado de equilibrio entre los hospederos y sus parásitos, lo cual puede ser indicador de un ecosistema saludable (Hudson *et al.*, 2006).

Los parásitos *M. aguiari*, *E. dentatum*, *T. turki*, *M. benedeni*, *S. giganteus*, y ooquistes del género *Eimeria* spp. estuvieron presentes en ambas especies de tayassuidos. La similitud de las formas parasitarias detectadas tanto en *T. pecari* como en *P. tajacu* de la zona de estudio podría explicarse no sólo por el hecho que ambas especies pertenecen a la misma familia (Tayassuidae), pudiendo por ello ser susceptibles a los mismos patógenos, sino también por los hábitos sociales y de comportamiento que tienen ambas especies (Carlos *et al.* 2008). En efecto, la dispersión y transmisión de parásitos entre grupos y entre estas especies simpátricas puede verse favorecida por el gran tamaño de los grupos familiares que forman los tayassuidos, particularmente *T. pecari* cuyos grupos sociales pueden superar los 200 individuos (Mayer & Brandt, 1982). Así mismo, el hábito de hociquear y remover la tierra que tienen ambas especies incrementaría su exposición a los helmintos eliminados en las áreas de uso común (Fragoso, 1997; Carlos *et al.*, 2008).

El parásito *Ascaris* sp. es conocido por producir en seres humanos durante infestaciones masivas problemas como dolor abdominal, obstrucción intestinal, problemas respiratorios, mala absorción y la consecuente desnutrición y retardo del crecimiento en niños (Ochoa, 1991; Botero & Restrepo 2003). En animales éste parásito, cuya transmisión cruzada desde seres humanos o cerdos domésticos hacia tayassuidos no es descartada por Leles *et al.* (2012), presenta una alta patogenicidad pudiendo producir cólicos abdominales y obstrucciones intestinales en crías de tayassuidos con infestaciones masivas (Soulsby *et al.*, 1992; Galvez *et al.*, 2004; Mayor, 2004). En nuestro estudio, *Ascaris* sp. fue detectada únicamente en dos individuos *T. pecari* mostrándose así una baja frecuencia del mismo. Trabajos realizados

**Tabla 1.** Formas parasitarias inmaduras y parásitos adultos identificados en *T. pecari* y *P. tajacu* cazados para consumo en la comunidad San Luis Chico de la RB TCO Pilón Lajas, Beni - Bolivia.

Parásito identificado	Ubicación del parásito adulto	<i>T. pecari</i> (n=27)				<i>P. tajacu</i> (n=20)			
		Forma inmadura (medida)		N° de parásitos adultos analizados		Forma inmadura (medida)		N° de parásitos adultos analizados	
		X±DS	♀	♂	Herma-froditas	X±DS	♀	♂	Herma-froditas
<i>Texicospirura turki</i> <sup>1,8</sup>	Yeyuno e Íleon	32,5±3,5 x 15±3,4	9	11	n/a	31,2±3,5 x 13,5±1,9	10	10	n/a
<i>Monodontus aguiari</i> <sup>2,3,10</sup>	Yeyuno e Íleon	62,5±5,9 x 35,5±3,3	23	13	n/a	63,8±4,6 x 37,6±3,1	18	8	n/a
<i>Eucyathostomum</i> <sup>4,8</sup> spp.	Ciego	98,1±3,4 x 50±4,4	12	19	n/a	95,7±5,3 x 55,7±4,2	9	20	n/a
<i>Stichorchis giganteus</i> <sup>5</sup>	Porción Ileo-cecal	135±2,4 x 71,9±1,2	n/a	n/a	8	134,8±2,6 x 75,2±3,3	n/a	n/a	5
<i>Moniezia benedeni</i> <sup>6,7</sup>	Duodeno y Yeyuno	44,6±1,7 x 42,2±1,7	n/a	n/a	1	45±2,5 x 41,7±1,5	n/a	n/a	2
<i>Ascaris</i> sp. <sup>6,7,8</sup>	Duodeno y Yeyuno	56,2±12,3 x 48,7±12,3	2	2	n/a	n/a	0	0	n/a
<i>Eimeria</i> spp. <sup>6,7,9</sup>	n/a	35 x 25±0,9	n/a	n/a	n/a	35±05 x 25±1	n/a	n/a	n/a

X= media; DS= Desviación Estándar; n/a = No aplica; Claves taxon ómicas empleadas: <sup>1</sup>Chitwood & Campillo (1966); <sup>2</sup>Travassos (1937b); <sup>3</sup>McIntosh (1935); <sup>4</sup>Travassos (1937a); <sup>5</sup>Gibson *et al.* (2005); <sup>6</sup>Soulsby *et al.* (1992); <sup>7</sup>Cordero del Campillo *et al.* (2000); <sup>8</sup>Vicente *et al.* (1997); <sup>9</sup>Wilber *et al.* (1996); <sup>10</sup>Chitwood & Jordan (1965).

**Tabla 2.** Prevalencia de parásitos gastrointestinales identificados en tayasuidos (*Tayassu pecari* y *Pecari tajacu*) cazados para consumo en la comunidad San Luis Chico de la RB TCO Pílon Lajas, Beni – Bolivia.

Taxa	Endoparásitos	<i>T. pecari</i> (n=27)		<i>P. tajacu</i> (n=20)	
		+	P (%)	+	P (%)
Nemátodos	<i>Monodontus aguiari</i>	18	67	19	95
	<i>Eucyathostomum dentatum</i>	15	56	7	35
	<i>Texicospirura turki</i>	6	22	11	55
	<i>Ascaris</i> sp.	2	7	0	0
Céstodos	<i>Moniezia benedeni</i>	3	11	2	10
Tremátodos	<i>Stichorchis giganteus</i>	2	7	6	30
Protozoos	<i>Eimeria</i> spp.	5	19	4	20

+ = población infectada; P= Prevalencia.

en Perú señalan que la prevalencia de *Ascaris* sp. en *P. tajacu* estaría ligada al factor humedad, observándose una mayor prevalencia del parásito al inicio de la época de lluvias y un declive de su presencia a medida que las precipitaciones pluviales disminuyen (Mayor, 2004). Teniendo en cuenta este dato, no descartamos que la baja frecuencia de *Ascaris* sp. en nuestro estudio se deba a que las muestras se colectaron durante la época seca del año, con escasos niveles de precipitación pluvial y poca humedad.

Por otro lado, no descartamos que la metodología de obtención de las muestras empleada pueda estar enmascarando la prevalencia real del parásito *Ascaris* sp. en tayasuidos de la zona de estudio ya que, para la detección de este parásito, la edad podría constituirse en un factor intrínseco, siendo más común observarlo en animales jóvenes (Murillo, 2002). Dado que el 85% de los animales cazados por los habitantes de la comunidad fueron individuos adultos por el mayor volumen de carne que estos proveen (Carafa, 2009), el grupo etario de crías y juveniles estuvo subrepresentado. Por ello y considerando que uno de los dos individuos infestados por este parásito era justamente un juvenil, no descartamos que el bajo porcentaje de animales infestados con

*Ascaris* sp. esté parcialmente relacionado a la edad de los animales monitoreados.

Este trabajo incrementó considerablemente el conocimiento de la fauna parasitaria de *T. pecari* y *P. tajacu* de vida libre en Bolivia. La metodología empleada, obteniendo muestras a partir de animales cazados, si bien limitó la obtención de datos de diversos estratos etarios, permitió evaluar un número significativo de animales y colectar parásitos adultos para identificar de forma precisa las especies de parásitos presentes.

Dado el estrecho contacto existente entre animales silvestre y los habitantes de comunidades amazónicas, y por los efectos adversos que el parásito *Ascaris* sp. puede causar sobre la salud de personas y tayasuidos, creemos prudente monitorear la presencia y la transmisibilidad de este parásito, particularmente durante la época de lluvias y tratando de emplear métodos que permitan el monitoreo de crías y animales juveniles.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los habitantes de la comunidad T'simane de San Luis Chico por su

colaboración en la colecta de muestras. Al directorio del Consejo Regional Tsimane Moseten (CRTM) y la dirección de la RBTCO Pilon Lajas por permitir la realización del estudio. A la Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas de Bolivia por otorgar los permisos de colecta de muestras. A Rosario Barradas Cuqui por su apoyo en campo para la obtención de las muestras. A José Luis Mollericona por su apoyo en el trabajo de laboratorio. A Marcela Uhart, Robert Wallace y Pablo Beldoménico por la revisión crítica del documento. El trabajo de campo se benefició de las contribuciones del proyecto PREDICT el cual es parte del Programa de Enfermedades Pandémicas Emergentes de la Agencia Internacional de los Estados Unidos para el Desarrollo (USAID). Las evaluaciones parasitarias se realizaron en el marco de la tesis de licenciatura del primer autor del trabajo, la cual fue patrocinada por el programa de Conservación del Gran Paisaje Madidi-Tambopata de WCS a través de su componente de Veterinaria para la Conservación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beltrán-Saavedra, L, Angulo, S & Gonzales, JL. 2009. *Uso de metodologías de censos muestrales indirectos de fecas para evaluar endoparásitos en mamíferos silvestres: Un ensayo en la Reserva Privada de San Miguelito, Santa Cruz, Bolivia*. *Ecología en Bolivia*, vol. 44, pp. 56-61.
- Botero, D & Restrepo, M. 2003. *Parasitosis Humanas*. 4ª ed. Corporación para Investigaciones Biológicas, Medellín.
- Bodmer, R, Fang, T, Villanes, R & Puertas, P. 2004. *Certification of the peccary pelt trade: a strategy for a managing bush meet hunting in the Peruvian Amazon*. *Suiforms Soundings*, vol. 4, pp. 5-11.
- Cañizales, I & Guerrero, R. 2010. *Parásitos y otras enfermedades transmisibles de la fauna cinegética en Venezuela*. En Machado-Allison, A. (ed.). *Investigación y manejo de fauna silvestre en Venezuela, Simposio en homenaje al Dr. Juhani Ojasti*, Caracas.
- Carafa, TL. 2009. *Análisis de las áreas y patrones de cacería de la comunidad indígena de San Luis Chico del Quiquibey, Beni, Bolivia*. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- Carlos, NE, Tantaleán, M, Leguía, PVG, Alcázar, GP & Donadi, SR. 2008. *Frecuencia de helmintos en huanganas silvestres (Tayassu pecari Link, 1795) residentes en áreas protegidas del departamento de Madre de Dios, Perú*. *Neotropical Helminthology*, vol. 2, pp. 48-53.
- Cordero del Campillo, M & Rojo, FA, (eds.). 2000. *Parasitología veterinaria*. McGraw-Hill Interamericana, Madrid.
- Chicchón, A. 2000. *Fauna en la subsistencia de los Tsimane, Reserva de la Biosfera Estación Biológica del Beni, Bolivia*. En: Herrera-MacBryde, O, Dallmeier, F, MacBryde, B, Comiskey, JA & Miranda, C. (eds.). *Biodiversidad, conservación y manejo en la región de la Reserva de la Biosfera Estación Biológica del Beni, Bolivia*. Smithsonian Institution, Washington.
- Chitwood, MB & Campillo, M. 1966. *Texicospirura turki gen. et sp. n. (Nematoda: Spiruroidea) from the Stomach of the Peccary in the United States, and a Key to the Genera of Ascaropsinae*. *The Journal of Parasitology*, vol. 52, pp. 307-310.
- Chitwood, MB & Jordan, HE. 1965. *Monodontus louisianensis sp. n. (Nematoda: Ancylostomatidae) a hookworm from the white-tailed deer, Odocoileus virginianus (Zimmermann), and a key to the species of Monodontus*. *The Journal of Parasitology*, vol. 51, pp. 942-944.
- Espinoza, SKA. 2011. *Reglas para la cacería en comunidades indígenas de la Reserva de la Biosfera y Tierra Comunitaria de Origen Pilon Lajas: Un análisis desde la Economía Experimental*. Conservation Strategy Fund, La Paz.
- Farret, MH, Fanfa, VDR, Silva, ASD & Monteiro, SG. 2010. *Protozoários*

- gastrointestinais em Tayassu pecari mantidos em cativeiro no Brasil*. Semina: Ciências Agrárias, vol. 31, pp. 1041-1044.
- Fragoso, J. 1997. *Desapariciones locales del Baquiro labiado (Tayassu pecari) en la amazonia: migracion, sobre-cosecha, o epidemia?* En: *Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía*. UNAP, University of Florida UNDP/GEF e Instituto de Ecología, La Paz.
- Fragoso, J. 1998. *Home Range and Movement Patterns of White-Lipped Peccary (Tayassu pecari) Herds in the Northern Brazilian Amazon*. Biotropica, vol. 30, pp. 458-469.
- Gálvez, H, Montoya, E, Sánchez, N, Schettini, L & Mendoza, P. 2004. *Sanidad en el manejo productivo del sajino (Tayassu tajacu) en el trópico*. En: *VI Congreso internacional sobre manejo de fauna silvestre en la Amazonia y Latinoamérica*. WCS, DICE y UNAP, Iquitos. (Resumen).
- Gibson, DI, Bray, RA & Jones, A (eds.). 2005. *Keys to the Trematoda*, CAB International & The Natural History Museum, London.
- Gongora, J, Reyna-Hurtado, R, Beck, H, Taber, A, Altrichter, M & Keuroghlian, A. 2011. *Pecari tajacu*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 10 July 2014.
- Hendrix, CM. 2002. *Laboratory Procedures for Veterinary Technicians*, 4ed. Elsevier, St. Louis.
- Hudson, PJ, Dobson, AP & Lafferty, KD. 2006. *Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites?* Trends in ecology & evolution, vol. 21, pp. 381-385.
- Karesh, W, Uhart, M, Painter, L, Wallace, R, Braselton, W, Thomas, L, House, C, McNamara, T & Gottdenker, N. 1998. *Health evaluation of white-lipped peccary populations in Bolivia*. In: Proceedings AAVZ and AAWV joint conference.
- Keuroghlian, A, Desbiez, A, Reyna-Hurtado, R, Altrichter, M, Beck, H, Taber, A & Fragoso, JMV. 2013. *Tayassu pecari*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 10 July 2014.
- Leles, D, Gardner, S, Reinhard, K, Iñiguez, A & Araujo, A. 2012. *Are Ascaris lumbricoides and Ascaris suum a single species?* Parasite and Vectors, vol. 5, pp. 42.
- Low, WA. 1970. *The influence of aridity on reproduction of the collared peccary (Dicotyles tajacu (Linn)) in Texas*. Columbia, Doctoral thesis at the Zoology Department, University of British Columbia, Vancouver.
- Mayer, JJ & Brandt, PN. 1982. *Identity, distribution and natural history of the peccaries, Tayassuidae*. In: Mares, MA & Genoways, HH (eds.). *Mammalian biology in South America*. Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburg, Pittsburg.
- Mayor, P. 2004. *Fisiología reproductiva y desarrollo de métodos diagnósticos del estado reproductivo de la hembra del pecari de collar (Tayassu tajacu, Linnaeus 1758) de la amazonia*. Tesis de Doctor en Medicina Veterinaria, Universidad Autonoma de Barcelona, España.
- McIntosh, A. 1935. *A New Hookworm, Monodontus floridanus n. sp., from a Cotton Rat, Sigmodon hispidus*. Transactions of the American Microscopical Society, vol. 54, pp. 28-32.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2009. *Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*, La Paz.
- Murillo, JMS. 2002. *Etiología y epidemiología de la ascariosis porcina*. Mundo ganadero, Junio, pp. 42 - 47. En: www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\_MG/MG\_2002\_145\_42\_48.pdf consultado el 03 de enero de 2014,
- Nasciente, A, Hoppe, E & Mapeli, E. 2005. *Infecções naturais por helmintos parasitas em queixadas (Tayassu pecari) no Pantanal de Paiaguás, MS, Brasil*. En: XVII Congreso de Parasitología Brasileña, Sao Paulo. Revista de Patología Tropical, vol. 34. (Resumen).
- Ochoa, B. 1991. *Surgical complications of ascariasis*. World Journal of Surgery, vol. 15, pp. 222-227.
- Painter, L. 1998. *Gardeners of the forest: plant-*



- animal Interactions in a Neotropical Forest Ungulate Community. Doctoral thesis, University of Liverpool.
- Quiroz, R. 1994. *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. Limusa, México D.F.
- Richardson, DJ & Barger, MA. 2006. *Redescription of Oligacanthorhynchus major (Machado-Filho, 1963) Schmidt, 1972 (Acanthocephala: Oligacanthorhynchidae) from the white-lipped peccary (Tayassu pecari) in Bolivia*. Comparative Parasitology, vol. 73, pp. 157-160.
- Robbins, R, Karesh, W, Painter, L & Rosenberg, S. 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, vol. 109, pp. 172-176.
- Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) & Consejo Regional T'simane Mosekene (CRTM). 2009. *Plan de Manejo y Plan de Vida de la Reserva de la Biósfera y Tierra Comunitaria de Origen Pilón Lajas 2007 – 2017*. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos, La Paz.
- Soulsby, EJM, Martínez, AR & Vázquez, FAR. 1992. *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. Nueva Editorial Interamericana, México D.F.
- Sowls, LK. 1997. *Javelinas and other peccaries: Their biology, management and use*. A&M University Press, Texas.
- Tantalean, M. 2010. *Manual de Diagnóstico Parasitológico en animales silvestres*. Instituto Peruano de la Biodiversidad, Lima.
- Travassos, L. 1937a. *Eucyathostomum dentanum Molin, 1861: (Nematoda: Strongyloidea)*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, vol. 32, pp. 95-100.
- Travassos, L. 1937b. *Genero Monodontus Molin, 1861 (Nematoda: Strongyloidea)*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, vol. 32, pp. 225-233.
- Travassos, L. 1940. *Relatório da terceira excursão a zona da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil realizada em Fevereiro e Março de 1940: I - Introdução*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, vol. 35, pp. 607-696.
- Ueno, H & Gutierrez, VC. 1983. *Manual para Diagnóstico de Helmintos en Rumiante*. Universidad Federal de Rio Grande, Porto Alegre.
- Valdés Sánchez VV, Saldaña Patiño, A, Pineda Segundo, VJ, Camacho Sandoval, JA, Charpentier Esquivel, CV & Cruz Sánchez, TA. 2010. *Prevalencia de parásitos gastrointestinales en Odocoileus virginianus y Tayassu tajacu en cuativerio de la República de Panamá*. Acta Zoológica Mexicana, vol. 26: pp. 477-480.
- Vicente, J, Rodrigues, H, Gomes, D & Pinto, R. 1997. *Nematóides do Brasil. Parte V: Nematóides de mamíferos*. Revista Brasileira de Zoologia, vol. 14, pp. 1-452.
- Vicente, J, Muniz-Pereira, LC, Noronha, D & Magalhães Pinto, R. 2000. *Description of males of Parabronema peccariae Ivaschkin, 1960 (Nematoda, Habronematoidea) parasitizing peccaries (Mammalia, Tayassuidae) in Brazil*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, vol. 95: pp. 849-851.
- Wallace, R, Gomez, H, Porcel, Z & Rumiz, D. 2010. *Distribución, Ecología y Conservación de los Mamíferos Medianos y Grandes de Bolivia*. Centro de Ecología Difusión Simón y Patiño, Santa Cruz de la Sierra.
- Wilber, PG, Hellgren, EC & Gabor, TM. 1996. *Coccidia of the Collared Peccary (Tayassu tajacu) in Southern Texas with descriptions of three new species of Eimeria (Apicomplexa: Eimeriidae)*. The Journal of Parasitology, vol. 82, pp. 624-629.

Received May 1, 2014.  
Accepted July 10, 2014.