

## Parásitos gastrointestinales en el mono choro cola amarilla (*Lagothrix flavicauda*) de vida silvestre en el distrito Corosha, Amazonas, Perú

Gastrointestinal parasites in wild yellow-tailed woolly monkey (*Lagothrix flavicauda*) in the Corosha district, Amazonas, Peru

Erick H. Reátegui Guzmán<sup>1,6</sup>, Roberto Elías Piperis<sup>1</sup>, Fanny M. Cornejo Fernandez<sup>2,3</sup>, Marco A. Quispe Huacho<sup>4</sup>, Manuel E. Tantaleán Vidaurre<sup>5</sup>

### RESUMEN

El objetivo del estudio fue identificar parásitos gastrointestinales presentes en monos choro cola amarilla (*Lagothrix flavicauda*) de vida silvestre en una matriz de bosque secundario, pastos y bosque primario en el distrito de Corosha, departamento de Amazonas, Perú. Se recolectaron 20 muestras fecales inmediatas a la defecación. Cada muestra se separó en dos porciones para ser fijadas en formol al 10% a 65 °C y en alcohol polivinílico (PVA). Las muestras fueron analizadas mediante los métodos Directo, Ritchie, Sheather Sugar, coloración tricrómico de Gomori y tinción de Ziehl-Neelsen modificado. Los parásitos gastrointestinales encontrados fueron: cuatro nematodos (*Capillaria* sp, *Ancylostoma* sp, *Strongyloides cebus*, *Strongyloides* sp), un cestodo (*Paratriotaenia oedipomidatis*), un acantocéfalo (*Prosthenorchis elegans*) y tres protozoarios (*Entamoeba coli*, *Cryptosporidium* sp, *Coccidia* sp). *Coccidia* sp es un género nuevo reportado para *Lagothrix flavicauda*.

**Palabras clave:** *Lagothrix flavicauda*, primate, parásitos, vida silvestre, Amazonas

<sup>2</sup> Stony Brook University, Stony Brook, New York, USA

<sup>3</sup> ONG Yunkawasi, Lima, Perú

<sup>4</sup> Laboratorio de Parasitología Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima Perú

<sup>5</sup> Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

<sup>6</sup> E-mail: eh\_rg@hotmail.com

Recibido: 3 de enero de 2020

Aceptado para publicación: 5 de agosto de 2020

Publicado: 25 de noviembre de 2020

## ABSTRACT

The aim of this study was to identify gastrointestinal parasites present in wild yellow-tailed woolly monkey (*Lagothrix flavicauda*) that inhabited a matrix of secondary growth, pastures, and primary forest in the Corosha district, Amazonas department, Peru. Twenty fecal samples were collected immediately after defecation. Each sample was separated into two portions to be fixed in 10% formalin at 65 °C and in polyvinyl alcohol (PVA). The samples were analyzed using the Direct, Ritchie, Sheather Sugar, Gomori trichrome staining and modified Ziehl-Neelsen staining methods. The gastrointestinal parasites found were four nematodes (*Capillaria* sp, *Ancylostoma* sp, *Strongyloides cebus*, *Strongyloides* sp), one cestode (*Paratriotaenia oedipomidatis*), one acantocephalus (*Prosthenorchis elegans*) and three protozoa (*Entamoeba coli*, *Cryptosporidium* sp, *Coccidia* sp. *Coccidia* sp is a new genus reported for *Lagothrix flavicauda*).

**Key words:** *Lagothrix flavicauda*, primate, parasite, wildlife, Amazonas

## INTRODUCCIÓN

El mono choro cola amarilla (*Lagothrix flavicauda*) es una especie de primate de la familia Atelidae, endémica del Perú. Su distribución se limita a un área pequeña en los Andes tropicales (Cornejo, 2008), dentro del cual persisten en bosques primarios premontano, montano y bosque nublado entre los 1500 y 2700 msnm (DeLuycker, 2007; Shanee *et al.*, 2008).

Es una especie endémica de los Andes tropicales del norte del Perú. Se encuentra críticamente amenazada de extinción según la *International Union for Conservation of Nature - IUCN* (Shanee *et al.*, 2019) y la legislación peruana (DS 004-2014-MINAGRI). Incluso estuvo en la lista de los 25 primates más amenazados del mundo entre los años 2000 y 2012 por cuatro periodos (2000-2002, 2006-2008, 2008-2010, 2010-2012) (DeLuycker y Heymann, 2007; Cornejo, 2008; IUCN, 2008; Cornejo *et al.*, 2009). La deforestación y la caza son las

principales causales de su estado de «Peligro Crítico» (CR) (Shanee *et al.*, 2007; Cornejo *et al.*, 2009; Ministerio del Ambiente del Perú, 2014). Esta especie se encuentra mayormente restringida a las regiones de Amazonas y San Martín (DeLuycker y Heymann, 2007; Shanee *et al.*, 2008). No hay estimaciones actuales acerca de su tamaño poblacional; existiendo un reporte de Cornejo *et al.* (2007), que indica grupos de 7-10 individuos en la región Amazonas, especialmente en el distrito de Corosha. La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) la coloca dentro del Apéndice I, donde se incluyen a todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio (Ministerio del Ambiente del Perú, 2014).

La importancia del parasitismo está en la relación que sostienen con sus hospederos. Todos los animales silvestres albergan parásitos en un equilibrio dinámico, que cuando se altera se produce la enfermedad. Asimismo, diversos parásitos de animales silvestres son de tipo zoonótico, de allí la importan-

cia del conocimiento de estos para poder prevenir ciertas enfermedades que pueden producirse tanto en animales como humanos (Arrojo, 2002; Stoner *et al.*, 2005).

En *Lagothrix lagotricha* en cautividad se han reportado *Ascaris lumbricoides* (Michaud *et al.*, 2003), *Ancylostoma braziliensis* y *Trypanoxyuris lagothricis* (Tantaleán *et al.*, 1990; Michaud *et al.*, 2003), habiendo sido reportado *T. lagothricis* en humanos (Tantaleán *et al.*, 1990; Michaud *et al.*, 2003). Sánchez y Shanee (2012) realizaron el primer trabajo de determinación de parásitos gastrointestinales en el mono choro cola amarilla y en el mono nocturno andino (*Aotus miconax*) de vida silvestre en el poblado de la Esperanza, distrito de Yambrasbamba, provincia de Bongará, Amazonas, encontrando nematodos del tipo *Strongyloides* spp y *Trichuris* spp y protozoarios como *Iospora* spp, *Endolimax* spp y *Eimeria* spp. El presente trabajo tuvo como objetivo identificar parásitos gastrointestinales presentes en monos choro cola amarilla (*L. flavicauda*) de vida silvestre en el distrito de Corosha, departamento de Amazonas, Perú.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó con un grupo identificado de *L. flavicauda* de 14 individuos de vida silvestre. La toma de muestras se realizó dentro de su área de distribución en los bosques alrededor del poblado de Beirut, distrito de Corosha, departamento de Amazonas, a 1970 msnm. Las muestras fecales fueron colectadas de forma no invasiva con la autorización de colecta 0364-2010-AG-DGFFS-DGEFFS.

La toma de muestra se llevó a cabo en las zonas de distribución donde habitualmente se encontraban los monos, en un área aproximada de 70 ha, pero cuyo desplazamiento diario es de menos de 1 km. El seguimiento se realizó durante cuatro días consecutivos, desde las 07:00 hasta las 16:00 h cada

día. En total se colectaron 20 muestras frescas que no se llegaron a desintegrar por la caída. Las muestras se separaron en dos porciones para ser fijadas en formol al 10% calentado mediante un mechero de alcohol a 65 °C y en alcohol polivinílico (PVA). Como método de protección personal durante la colección de muestras se utilizó guantes de látex descartables.

Las muestras fijadas en formol previnieron la evolución de los huevos de los parásitos y las muestras en solución de alcohol polivinílico evitaron modificaciones importantes en la morfología de los trofozoítos y quistes de protozoarios. Estas muestras fueron procesadas con la técnica de coloración Tricrómico de Gomori. Se registró la fecha de la colecta, categoría etaria del ejemplar (cría, juvenil, adulto) y sexo de los individuos que se pudo identificar.

Las muestras fueron llevadas al Laboratorio de Parasitología Molecular del Institut de Recherche pour le Développement (IRD) y al Laboratorio de Vida Silvestre de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, ambos ubicados dentro de las instalaciones de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) en Lima. Se utilizaron cinco técnicas para el procesamiento de las muestras: método directo, método de Ritchie, método de Sheather Sugar, método de Ziehl-Neelsen modificado y método de Coloración Tricrómico de Gomori. La identificación de los géneros y especies de los parásitos se realizó con las referencias bibliográficas de trabajos desarrollados por Tantaleán *et al.* (1990, 2005), Gozalo y Tantaleán (1996), Sarmiento *et al.* (1999), Michaud *et al.* (2003) y Nole (2008).

Luego del trabajo de muestreo y procesamiento de las muestras, todo material descartable que estuvo en contacto con las muestras fue eliminado dentro de bolsas plásticas cerradas y desechadas por los laboratorios utilizados como desechos hospitalarios. Todo material reusable que estuvo en con-

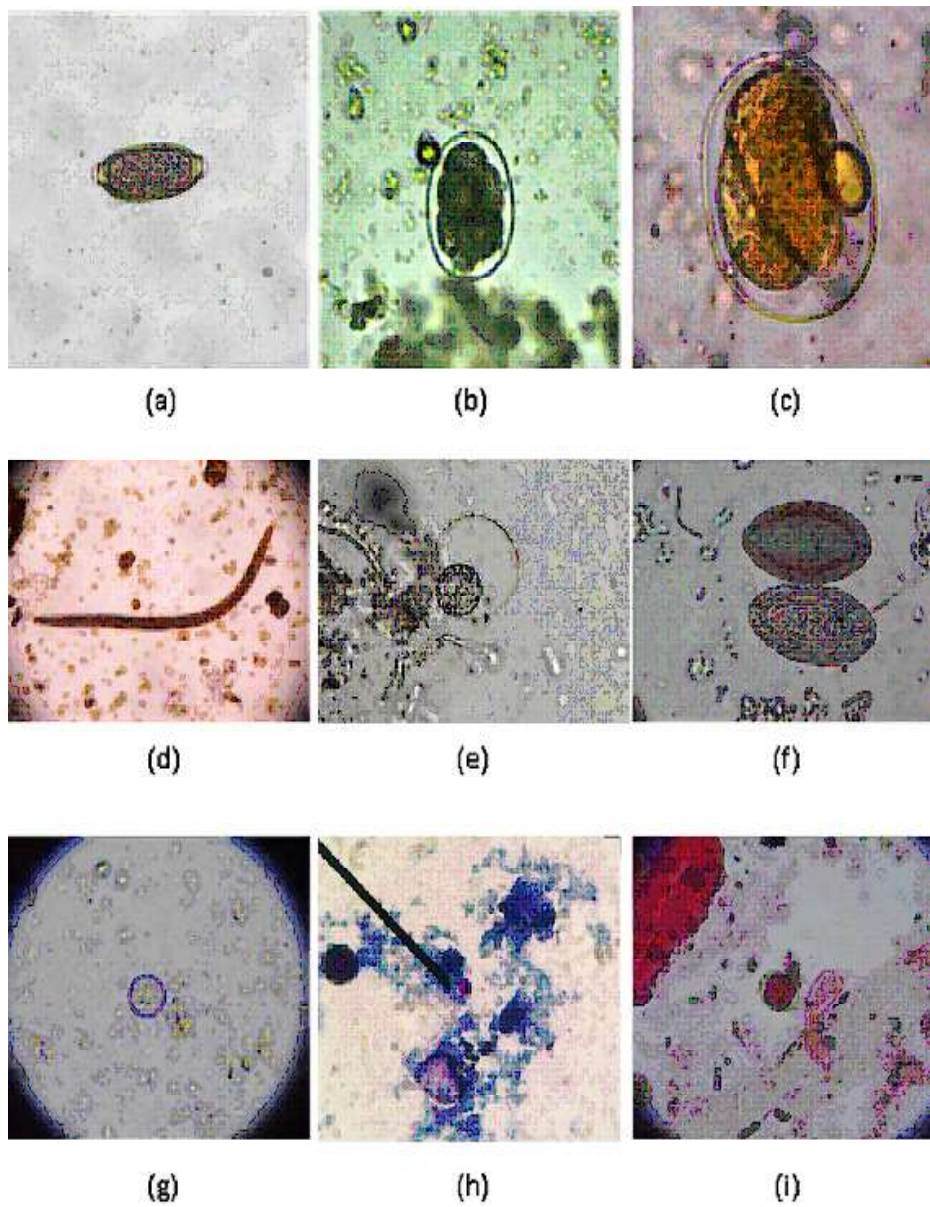


Figura 1. Huevos y quistes de parásitos intestinales encontrados en 14 monos choro cola amarilla (*Lagothrix flavicauda*) ubicados en los bosques del distrito de Corosha, Amazonas, Perú. (a) *Capillaria* sp. 400X; (b) *Ancylostoma* sp. 400X; (c) *Strongyloides cebus*, 400X; (d) *Strongyloides* sp. 400X; (e) *Paratriotaenia oedipomidatis*. 400X; (f) *Prosthenoorchis elegans*. 400X; (g) *Entamoeba coli*. 400X; (h) *Cryptosporidium* sp. 100X; (i) *Coccidia* sp. 400X

tacto con las muestras fue lavado, desinfectado y esterilizado según los protocolos internos de cada laboratorio. Los restantes de cada muestra que no fueron utilizados, fijadas tanto en formol como en PVA fueron sellados y guardados en el laboratorio de la UPCH para su uso en estudios posteriores.

## RESULTADOS

Las 20 muestras fecales correspondieron a un grupo familiar de 14 individuos. En cada una de las muestras procesadas mediante las cinco técnicas usadas, se encontró al menos una especie parasitaria en común. Se encontraron nueve especies parasitarias en total: cuatro nematodos, un cestodo, un acantocéfalo y tres protozoarios. Los siguientes fueron los parásitos identificados:

- *Capillaria* sp. Se observaron huevos caracterizados por presentar forma de barril con tapones polares en ambos extremos, cáscara lisa y gruesa. La media promedio de los huevos fue de 23.20  $\mu\text{m}$  de ancho y 51.03  $\mu\text{m}$  de largo. Entre los nematodos encontrados, esta fue la de mayor frecuencia de presentación (Figura 1a).
- *Ancylostoma* sp. Los huevos encontrados presentan características comunes a las de tipo Uncinaria (Figura 1b).
- *Strongyloides cebus*. Huevos encontrados en baja frecuencia, de tipo ovalados, larvados, pared fina y transparente, con media promedio de 50  $\mu\text{m}$  de largo x 40  $\mu\text{m}$  de ancho (Figura 1c).
- *Strongyloides* sp. Se encontró en una muestra de una hembra adulta (Figura 1d).
- *Paratriotaenia oedipomidatis*. Huevo con presencia de embrión y cubierta mucosa externa amplia. El huevo, incluyendo la cubierta externa tuvo un diámetro promedio de 80  $\mu\text{m}$  (Figura 1e).

- *Prosthenorchis elegans*. Se encontró en dos muestras. Huevos larvados, grandes, de cubierta gruesa. Tamaño de 62.5 x 41  $\mu\text{m}$  (Figura 1f).
- *Entamoeba coli*. Quistes esféricos de 20  $\mu\text{m}$  de diámetro promedio, con ocho núcleos que presentan cariosoma central y cromatina nuclear periférica (Figura 1g).
- *Cryptosporidium* sp. Alta frecuencia de ooquistes en las muestras. Tamaño pequeño, de 5.2 x 4.6  $\mu\text{m}$  en promedio (Figura 1h).
- *Coccidia* spp. Ooquistes con alta frecuencia de presentación. Semiovalados, de capa lisa y transparente. Tamaño promedio de 10 x 25  $\mu\text{m}$  (Figura 1i).

## DISCUSIÓN

La mayor parte de los hallazgos parasitarios correspondieron a nematodos, de los cuales *Capillaria* sp fue el de mayor presentación. Los resultados sugieren que este parásito podría ser un componente natural de esta especie de primate, probablemente por la interacción con otras especies de mamíferos silvestres. Este nematodo ya ha sido reportado en *Lagothrix poeppigii* de vida silvestre. Asimismo, *Trichuris* sp, que posee características morfológicas parecidas a *Capillaria* sp, ha sido reportado en *L. flavicauda* de vida silvestre en la zona noroeste del área de distribución de la especie (Sánchez y Shanee, 2012).

En estudios realizados en primates neotropicales, en su mayoría en cautividad, se reporta *Ancylostoma* sp en *L. lagothericha* y en otras especies de primates que han tenido algún tipo de contacto con humanos. La presencia de este parásito en vida silvestre se considera raro (Tantaleán *et al.*, 1990; Sarmiento *et al.*, 1999; Michaud *et al.*, 2003). Si bien no hay trabajos previos al respecto en *L. flavicauda* ni en poblaciones humanas cerca-

nas, no se puede descartar que la presencia de *Ancylostoma* sp sea por actividad humana en las cercanías al área de distribución de la especie, teniendo en cuenta que la población humana más cercana se encuentra a 6 km del área de conservación y cuya actividad principal es la agricultura de subsistencia.

En reportes de primates de vida silvestre (Sánchez y Shanee, 2012) es común la presencia de *Strongyloides* sp y *S. cebus*, por lo que su observación, a pesar de su baja frecuencia de presentación en este estudio, podría estar relacionado con las dos vías de infección de este parásito: oral y cutánea. Por tanto, el parásito podría haber ingresado por ingestión directa de un intermediario paraténico portador (larva u oruga) o mediante el contacto con heces infectadas o por contacto casual con otros individuos.

El cestodo *Paratriotaenia oedipomidatis* tiene registros en primates en el Perú, en *Saguinus mystax* y *S. fuscicollis* en Loreto (Delgado, 2002) y en *Callicebus brunneus*, en Madre de Dios (Nole, 2008). Con relación a *Prostenorchis elegans*, los huéspedes más comunes en primates son monos de los géneros *Saguinus*, *Saimiri*, *Allouata*, *Aotus*, *Ateles*, *Cebus*, *Cebuella*, *Lagothrix* y *Callicebus* (Fernández, 2011) y la infección en vida libre se da por la ingestión de alguno de los huéspedes intermediarios, que incluyen algunos coleópteros (escarabajos) como *Lasioderma serricone* y *Stegobium paniceum*, entre otros insectos (Fernández, 2011). No se dispone de reportes previos sobre la dieta habitual en vida silvestre de *L. flavicauda*, pero no se descarta que algunos de estos insectos sean parte de su dieta proteínica. Este acantocéfalo, considerado antropozoonótico, es ampliamente reconocido en especies de primates en cautividad, por lo que su presencia en monos de vida libre en baja frecuencia sugiere el impacto de la actividad humana en la zona de estudio (Fernández, 2011).

Dentro del grupo de protozoarios se encontraron tres especies. Se reconoce que la presencia de protozoarios en primates podría estar relacionada a un mayor contacto con poblaciones humanas (Fernández, 2011; Philips *et al.*, 2004). En el presente estudio se encontró *Entamoeba coli*, que por su presencia en anteriores reportes en primates de vida silvestre en zonas con perturbación antropogénica (Stuart *et al.*, 1998; Philips *et al.*, 2004; Chinchilla *et al.*, 2005), es considerado en el mono choro común un parásito comensal (Stuart *et al.*, 1998; Chinchilla *et al.*, 2005; Fernández, 2011). *Cryptosporidium* sp ha sido reportado también en *Alouatta*, *Ateles*, *Cebus*, *Saimiri*, *Saguinus* y *Aotus* (Gozalo y Tantaleán, 1996; Guerrero *et al.*, 2012). *Coccidia* sp fue encontrado en 14/20 muestras en al menos uno de los cinco métodos de diagnóstico utilizados; sin embargo, por su fase evolutiva de ooquiste, no se pudo identificar la especie. No existen estudios que reporten esta especie en primates. No se descarta la posibilidad que el parásito registrado sea una especie o género nuevo para el género *Lagothrix*. En *L. flavicauda* se han reportado tres géneros de protozoarios, *Iospora*, *Endolima* y *Eimeria*. La identificación de parásitos hasta el nivel de especie es complicada, porque se requiere de parásitos adultos que son difíciles de observar mediante métodos no invasivos.

Las diferencias encontradas en el presente estudio podrían estar relacionadas al número muestral. Los resultados podrían haber sido diferentes de haber obtenido un mayor número de muestras de todos los individuos y mayor número de repeticiones por cada uno de ellos. La disponibilidad de tiempo y las dificultades del muestreo en campo, como las lluvias, el relieve de las montañas y la tupida vegetación limitaron la obtención de muestras.

## CONCLUSIONES

- Es el primer estudio parasitológico que se realiza en *Lagothrix flavicauda* en el distrito de Corosha, zona suroeste del área de distribución general de la especie.
- Todos los individuos *L. flavicauda* evaluados presentaron parásitos gastrointestinales.
- *Ancylostoma* fue el único género que no ha sido reportado en primates neotropicales de vida silvestre.
- Es el primer reporte del género *Coccidia* en *L. flavicauda*.

## Agradecimientos

Al MVZ Raúl Berenguel Cook, por su ayuda durante la toma de muestras, al MSc Jorge Cárdenas Callirgos y al Institut de Recherche pour le Développement (IRD) por permitir el uso de su laboratorio de parasitología molecular y por las facilidades para el procesamiento de las muestras. Finalmente, al guía de campo Lucas Vega y a su familia.

## LITERATURA CITADA

1. **Arrojo L. 2002.** Parásitos de animales silvestres en cautiverio en Lima, Perú. Rev Peru Biol 9: 118-120. doi: 10.15381/rpb.v9i2.2531
2. **Chinchilla M, Guerrero O, Gutiérrez G, Sánchez R, Rodríguez B. 2005.** Parásitos intestinales en monos congo *Alouatta palliata* (Primates: Cebidae) de Costa Rica. Rev Biol Trop 53: 437-445.
3. **Cornejo FM. 2008.** Aspects of the ecology and behaviour of the yellow-tailed woolly monkey *Lagothrix flavicauda* Humboldt 1802. Primate Eye 96. Abst.
4. **Cornejo FM, et al. 2007.** Estado actual y prioridades de conservación para el mono choro cola amarilla (*Lagothrix flavicauda*) en Amazonas, Perú. En: IV Congreso Peruano de Ecología. Arequipa, Perú.
5. **Cornejo FM, et al. 2009.** Peruvian yellow tailed woolly monkey *Lagothrix flavicauda* (Humboldt, 1882). In: Primates in peril: the world's 25 most endangered primates 2008-2010. Washington USA: IUCN SSC Primate Specialist Group, International Primatological Society, Global Wildlife Conservation, and Bristol Zoological Society. p 74-76.
6. **Delgado M. 2002.** Frecuencia de parásitos gastrointestinales en pichicos (*Saguinus mystax* y *Saguinus fuscicollis*) en la Estación Biológica Quebrada Blanco, Loreto. Tesis de Médico Veterinario. Lima, Perú: Univ. Alas Peruanas. p. 94.
7. **DeLuycker AM. 2007.** Notes on the yellow-tailed woolly monkey (*Lagothrix flavicauda*) and its status in the protected forest of Alto Mayo, northern Peru. Primate Conserv 22: 41-47.
8. **DeLuycker AM, Heymann EW. 2007.** Peruvian yellow-tailed woolly monkey *Lagothrix flavicauda* (Humboldt, 1812). In: Washington USA: IUCN SSC Primate Specialist Group, International Primatological Society, Global Wildlife Conservation, and Bristol Zoological Society. p 20-32.
9. **Fernández D. 2011.** Parasitismo gastrointestinal del mono choro (*Lagothrix poeppigii*) y de los pobladores amazónicos locales del río Yavarí - Mirín - Loreto. Tesis de Médico Veterinario. Lima, Perú: Univ. Nacional Mayor de San Marcos. 68 p.
10. **Gozalo A, Tantaleán M. 1996.** Parasitic protozoa in neotropical primates. Lab Primate Newsletter 35: 1-7.
11. **Guerrero F, Serrano-Martínez E, Tantaleán M, Quispe M, Casas G. 2012.** Identificación de parásitos gastrointestinales en primates no humanos del zoológico parque natural de Pucallpa, Perú. Rev Inv Vet Perú 23: 469-476.
12. **Michaud C, Tantaleán M, Ique C, Montoya E, Gozalo A. 2003.** A survey for helminth parasites in feral New World non-human primate populations and its

- comparison with parasitological data from man in the region. *J Med Primatol* 32: 341-345. doi: 10.1046/j.1600-0684.2003.00037.x
13. **Ministerio del Ambiente del Perú. 2014.** Especies CITES y Amenazadas. [Internet]. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/problemativa/especies-cites-y-amenazadas/>.
  14. **Nole IB. 2008.** Parasitismo gastrointestinal en el mono tocón moreno (*Callicebus brunneus*) que habita en bosques con diferente grado de perturbación antropogénica en el departamento de Madre de Dios. Tesis de Médico Veterinario. Lima, Perú: Univ. Nacional Mayor de San Marcos. 63 p.
  15. **Philips K, Hass M, Grafton B, Yrivarren M. 2004.** Survey of the gastrointestinal parasites of the primate community at Tambopata National Reserve, Peru. *J Zool* 264: 149-151. doi: 10.1017/S0952836904005680
  16. **Sánchez J, Shane S. 2012.** Parásitos gastrointestinales en el mono choro cola amarilla (*Lagothrix flavicauda*) y el mono nocturno andino (*Aotus miconax*) en Amazonas, Perú. *Neotrop Primates* 19: 38-41.
  17. **Sarmiento L, Tantaleán M, Huiza A. 1999.** Nematodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú. *Rev Per Parasitol* 14: 9-65.
  18. **Shanee N, Shane S, Maldonado AM. 2007.** Conservation assessment and planning for the yellow tailed woolly monkey (*Lagothrix flavicauda*) in Peru. *Wildl Biol Pract* 2: 73-82.
  19. **Shanee N, Shane S, Maldonado AM. 2008.** Distribution and conservation status of the yellowtailed woolly monkey (*Lagothrix flavicauda*, Humboldt 1812) in Amazonas and San Martín, Peru. *Neotrop Primates* 14: 115-119.
  20. **Stoner K, González A, Maldonado S. 2005.** Infecciones de parásitos intestinales de primates: implicaciones para la conservación. *Univ Cienc* 2: 61-72.
  21. **Stuart M, Pendergast V, Rumpfelt S, Pierberg S, Greenspan L, Glander K, Clarke M. 1998.** Parasites of wild howlers (*Alouatta* spp.). *Int J Primatol* 19: 493-512.
  22. **Tantaleán M, Gozalo A, Cadavid E, Gozalo A, Montoya ER. 1990.** Notes on some helminth parasites from Peruvian monkeys. *Primate News* 29: 6-8.
  23. **Tantaleán M, Sánchez L, Gómez L, Huiza A. 2005.** Acantocéfalos del Perú. *Rev Peru Biol* 12: 83-92. doi: 0.15381/rpb.v12i1.2361
  24. **[IUCN]. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2008.** The IUCN Red List of Threatened Species. [Internet]. Available in: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)