



Prevalencia de helmintos intestinales en primates neotropicales cautivos alojados en la ciudad de Ibagué

Prevalence of intestinal helminths of wild caught neotropical primates housed in Ibagué city

Fabian E. Castañeda MVZ, Javier O. Rubiano MVZ; Lady J. Cruz MVZ; Luis C. Rodríguez, MVZ.

Fundación Salud Conservación Ambiente.

fabianmvz@yahoo.es

Recibido: 5 de mayo de 2010; Aceptado: 17 de julio de 2010

Resumen

Los animales silvestres bajo condiciones de cautiverio, se encuentran expuestos en mayor riesgo de transmisión, infección y reinfección de agentes capaces de causar enfermedad en relación con los que se encuentran en libertad. El estudio de las enfermedades parasitarias en animales silvestres cautivos es una ayuda indispensable para mantener un equilibrio controlado entre ambiente, parásito y huésped tal como ocurre en su hábitat natural. En el presente estudio se tomaron muestras fecales de 15 primates pertenecientes a las especies Ateles geoffroyi (n=2), A. hybridus (n= 1), Saimiri sciureus (n= 4), Saguinus leucopus (n= 6), S. nigricollis (n= 1) y Aotus sp. (n= 1) ubicadas en el Centro de Conservación ex situ de Fauna Silvestre y Educación Ambiental Bioparque Pedagógico Comfenalco, de la ciudad de Ibagué, para la posterior identificación de parásitos gastrointestinales, mediante las pruebas de flotación y examen directo de heces. Un 26.66% (n= 4) del total de los primates presentaron parasitismo gastrointestinal y los parásitos y huevos diagnosticados presentaban morfología compatible con los géneros Trichostrongylus, Strongyloides y Ascaris. Los resultados fueron analizados mediante estadística descriptiva.

Palabras clave: Ascaris, parásitos gastrointestinales, primates neotropicales, Strongyloides, Trichostrongylus.

Abstract

Wild animals in captivity, are exposed in a higher risk of transmission, infection and reinfection of agents able to cause disease than those animals in wild environments. The study of the parasitic diseases in wild captive animals is an indispensable help to support a balance controlled between environment, parasite and host as it happens in their natural habitat. For this study we took fecal samples of 15 primates belonging to the species Ateles geoffroyi (n=2), A. hybridus (n = 1), Saimiri sciureus (n = 4), Saguinus leucopus (n = 6), S. nigricollis (n = 1) and Aotus sp. (N = 1) located in the "Centro de Conservación ex situ de Fauna Silvestre y Educación Ambiental Bioparque Pedagógico Comfenalco", Ibagué city, for the later identification of gastrointestinal parasites, by means of the tests of flotation and direct examination of dregs. 26.66% (n =4) of the total of the primates presented gastrointestinal parasitism and the parasites and diagnosed eggs presented morphology compatible with Trichostrongylus, Strongyloides and Ascaris genders. The results were analyzed through descriptive statistics.

Key Words: Ascaris, gastrointestinal parasites, neotropical primates, Strongyloides, Trichostrongylus.

Introducción

Nuestros parientes más cercanos, los primates no humanos (clasificación dada por Linneo) se han convertido a lo largo del tiempo en especies muy importantes en el campo de la cultura, la conservación, e investigación biomédica, pues su estrecha relación filogenética con los humanos, los hace modelos confiables en cuanto a la etiología, epidemiología y patología de diversos agentes infecciosos como es el caso de la fiebre amarilla, la malaria, la hepatitis, el herpesvirus, la tuberculosis, el cáncer de colon, entre otras. Su orden incluye aproximadamente 250 especies vivientes de simios, monos, lorises, galágos, társidos y al *Homo sapiens* (Fleagle, 1988).

Los primates neotropicales, son todos los originarios de Sur América en el periodo Oligoceno (hace 37 millones de años con la separación de Sur América de África), cuya distribución actual se extiende desde el sur de México hasta el norte de Argentina y Paraguay, comprendiendo una fauna primatológica que constituye aproximadamente 98 especies, según listados hechos por Rylands en 1995 y 2000 de los cuales Colombia cuenta con 27 especies distribuidas en 12 géneros y 4 familias (Defler, 2003).

En Colombia, la investigación primatológica, ha tenido un gran auge últimamente, y ha sido llevada a cabo primordialmente a nivel in situ en el área biológica y ecológica, mientras que la investigación médica ha sido realizada principalmente ex situ, en Zoológicos, unidades de rescate y rehabilitación de fauna silvestre y centros de investigación biomédica (Tolosa et al., 2003).

En el ámbito de la medicina veterinaria, los animales silvestres han sido relegados por las actividades agropecuarias las cuales requieren de mayor atención puesto que hacen parte importante de la economía mundial y la seguridad alimentaria anteponiendo el concepto económico por encima del ecológico. Para la implementación de estos sistemas se requieren grandes cantidades de espacio destruyendo los bosques que son el hábitat de un gran número de especies silvestres; de otro lado, las políticas ambientales y los recursos destinados hacia la protección y conservación de estas especies y su hábitat son insuficientes y no responden de manera efectiva ante la magnitud del problema, además el tráfico ilegal de fauna silvestre se ha convertido en uno de los mayores flagelos que azota la conservación de los recursos naturales. Sin embargo, se puede decir que Colombia no ha sido ajeno a los movimientos ambientalistas mundiales que han surgido en las últimas décadas (Nassar, 1999), movimientos que han tocado también a los parques zoológicos, los cuales deben tener en la actualidad la necesidad de buscar estrategias que garanticen la supervivencia de las especies silvestres (IUDZG y IUCN/SSC, 1993), investigando y especializándose en

técnicas como captura y restricción química, procesos quirúrgicos, estandarización de técnicas diagnósticas de enfermedades y aplicación de tratamientos terapéuticos (Klos y Lang 1982 citado por Osbahr, 2003a).

Con relación a las infecciones parasitarias, la ubicación geográfica de las especies juega una papel importante en la prevalencia e incidencia de las mismas, pues factores como la diversidad de flora, humedad, exposición solar y la presencia o ausencia de vectores invertebrados interfieren en la viabilidad de los huevos de los helmintos, que a su vez influye sobre la prevalencia de estos (Gulland, 1995).

En el caso de las enfermedades parasitarias, los primates no humanos en condiciones de cautiverio, y en general todos los animales silvestres, se encuentran más susceptibles a la transmisión, infección y reinfección de parásitos, debido al estrés producido por el cautiverio lo que incrementa la parasitemia tanto natural como la inducida mediante infección artificial (Osbahr, 2003b) obteniendo un efecto inmunosupresivo que puede afectar la resistencia a enfermedades (Opplinger et al., 1998) situación que puede romper el equilibrio entre agente y huésped, causando enfermedad.

Bajo condiciones naturales, los primates no humanos, pueden albergar distintas especies de parásitos, manteniendo un equilibrio de tal forma que no se presenta enfermedad alguna. En cautiverio los animales pueden estar libres de enfermedad mediante un estricto manejo sanitario y un buen acondicionamiento ambiental, pero en un momento dado el equilibrio se puede romper y presentarse enfermedad (Tolosa et al., 2003). Este es el caso de la mayoría de los miembros de la subfamilia Callitrichinae en la Amazonia, los cuales en libertad se encuentran parasitados naturalmente por el Acantocéfalo *Prosthenorchis elegans*, sin presentar signos clínicos de enfermedad alguna. Sin embargo, este mismo parásito ha sido reportado en cautiverio en algunos zoológicos alrededor del mundo, como el causante de nodulaciones intestinales, enteritis y muerte por peritonitis al haber perforación de la pared intestinal (Stunkard 1965; Montali y Bush, 1999; Pérez J, et al. 2007; Pérez et al. 2008). Por esto, diversos autores consideran a este parásito como una amenaza para la salud de los primates mantenidos en condiciones de cautiverio, debido a los efectos clínicos adversos que ocasiona esta parasitosis y a la alta morbilidad y mortalidad que puede ocasionar cuando se presentan en forma aguda (Horna, 1983; Varela, 2005; Pérez J, et al. 2007; Pérez J, et al. 2008). En Colombia un estudio realizado en titi gris *S. leucopus*, entre enero y abril de 2007 en el Centro de Atención y Valoración de fauna silvestre del área metropolitana del Valle de Aburra, reveló que el 26% de las evaluaciones coproparasitológicas de los animales resultaron positivas a *Prosthenorchis sp.* (Pérez et al. 2008).

La importancia de los parásitos no sólo radica en el hecho de causar enfermedad, sino en su posible transmisión al hombre (Tolosa et al., 2003). Nematodos como *Trichostrongylus*, *Strongylus*, *Ancylostoma*, *Ascaris* y *Trichuris*, protozoarios como *Plasmodium* (Kilbourn et al., 2003), *Leishmania* y *Trypanosoma*, entre otros, son parásitos compartidos entre los primates no humanos y humanos, presentándose con frecuencia zoonosis por el contacto cercano durante la manipulación de animales en los zoológicos o por su tenencia como mascotas (Wilford, 1984). Esta situación, también ha sido reportada en vida libre, registrándose parásitos gastrointestinales comunes a primates y humanos en zonas donde interactúan las dos especies (Ocaido et al 2003, citado por Tolosa et al 2003).

En estado silvestre son realmente pocos los individuos portadores de parásitos intestinales (Monteiro et al, 2007). La relación parásito hospedador está influenciada por factores abióticos y bióticos propios que modifican la relación parásito–hospedador a través del tiempo (Wilson et al. 2002). Se han encontrado una gran cantidad de causas potenciales a las cuales atribuir la variación en dicha relación, como hormonas sexuales (estrógenos, progesterona y testosterona) que logran modular la respuesta inmunológica en humanos (Bouman et al. 2005) y en modelos animales (Klein, 2004); el género, la edad y el estado reproductivo son factores que alteran la expresión de dichas hormonas, logrando de manera indirecta modular la susceptibilidad y severidad de las enfermedades. Por este motivo los mamíferos machos poseen una baja respuesta inmune dependiendo de su desempeño reproductivo (dominante o dominado) dentro de sus grupos. En cambio las hembras pueden llegar a presentar estados inmunes bajos cuando comienzan su reproducción (Lamason et al., 2006 citado por Monteiro et al., 2007). Finalmente las interacciones intra-inter específicas entre los helmintos dentro del intestino de cada hospedador modifica la expresión de la prevalencia (Poulin, 2001).

El objetivo del presente estudio, fue determinar la prevalencia de helmintos intestinales en los primates neotropicales ubicados en el Centro de conservación ex situ de fauna silvestre y de educación ambiental Bioparque pedagógico Comfenalco (CCFSBC) de la ciudad de Ibagué, con el fin de establecer un perfil coproparasitológico y vislumbrar el estado sanitario de los animales allí cautivos.

Materiales y Métodos

Durante el periodo transcurrido entre los meses de septiembre y diciembre de 2005 se tomaron muestras fecales para examen coprológico de 15 primates neotropicales que representa el total de la población de primates en el momento de estudio (tabla 1) que se encontraban en el CCFSBC ubicado en el Parque deportivo de la ciudad de Ibagué (Tolima) a una altura de 1285 msnm. Los primates se alojaron en jaulas contiguas de 27 m³, y malla eslabonada de acero, sobre piso natural con crecimiento de forrajes y algunos arbustos; el hábitat artificial cuenta con perchas y ramas artificiales que potencializan la superficie disponible para los animales, además de proporcionar enriquecimiento ambiental, y como refuerzo positivo a la salud mental de los individuos. Cada especie ocupa una jaula diferente a excepción de *A. hybridus* y *S. sciureus*, quienes compartían el mismo encierro, *Aotus spp* y *S. nigricollis* por ser únicos individuos compartían hábitats separados pero en conjunto con aves del Orden de los Falconiformes y Psittasiformes, respectivamente.

El alimento suministrado para todos los primates estaba constituido por frutas (papaya, mango, banano, uvas, manzana, melón) en casi un 70% verduras (zanahorias, habichuelas, acelgas) 20% y proteína de origen animal (corazones de pollo, huevos de codorniz) en un 10%. Las raciones se suministradas 2 veces al día (mañana y tarde) para ser consumidas ad libitum. De manera parti-

Tabla 1. Total de especies e individuos de primates neotropicales ubicados en el Centro de Conservación ex situ y Educación Ambiental Bioparque Pedagógico Comfenalco.

| ESPECIE | MACHOS | HEMBRAS | TOTAL |
|-----------------------------|----------|----------|-----------|
| <i>Saguinus leucopus</i> | 3 | 3 | 6 |
| <i>Saguinus nigricollis</i> | 0 | 1 | 1 |
| <i>Saimiri sciureus</i> | 3 | 1 | 4 |
| <i>Ateles hybridus</i> | 0 | 1 | 1 |
| <i>Ateles geoffroyi</i> | 1 | 1 | 2 |
| <i>Aotus sp</i> | 0 | 1 | 1 |
| TOTAL | 7 | 8 | 15 |

cular a los *Ateles geoffroyi* se les suministraba vegetales de olor fuerte como cebolla, o apio, de preferencia por el macho para frotarla por su cuerpo y exhibir su dominancia jerárquica.

La técnica de captura y manipulación utilizada se basó en la indicada por Orjuela (2009) y fue la misma para todos los individuos de las especies *S. leucopus*, *Saimiri sciureus*, *S. nigricollis* y *Aotus* sp. y se realizó en las horas de la mañana con la ayuda del personal operativo del CCFCSBC, mediante la utilización de nasas de 30 cm de diámetro y calibre de 10 mm. Ninguno de los animales fue lastimado durante el proceso. Una vez terminado el procedimiento se marcaban los animales con un tinte amarillo, para evitar la recaptura, y luego se soltaban dentro de la jaula con el resto del grupo.

La recolección de la materia fecal se realizó mediante la toma directa del ano del animal al momento de la captura. Para las especies *A. geoffroyi* y *A. hybridus* no se utilizó la restricción física, y por el contrario se esperó a que realizaran las deposiciones e inmediatamente se tomaban las muestras del suelo. Cada muestra fue transportada en recipientes independientes, estériles y debidamente rotulados, y bajo refrigeración, para su procesamiento en el Laboratorio de Diagnóstico Veterinario de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad del Tolima.

Se recolectaron tres muestras por primate para un total de 45, las cuales fueron procesadas y examinadas de acuerdo al técnica de flotación de huevos en heces descrita por Andrade (2009) en donde se toman de 1 a 2 gramos de heces, luego se disuelven en agua, para facilitar la separación de los oocistos y huevos del resto del material, luego se tamiza la dilución para luego ser centrifugada a 1000 rpm x 5 min. Posteriormente, se rechaza el sobrenadante y se adiciona al precipitado una solución azucarada saturada o jarabe coprológico, de nuevo se centrifuga por el mismo tiempo; finalmente el material dentro de un tubo de ensayo se ubica en un gradilla, donde se le coloca una laminilla de vidrio sobre el menisco de la boca del tubo, y se deja reposar mínimo por 15 min. Después de esto se examina el material adherido a la laminilla bajo el microscopio.

El examen directo consiste en tomar una pequeña muestra de heces diluirla con agua destilada o solución salina, y observar directamente al microscopio (Foreyt, 2001).

Los resultados se midieron de acuerdo al número de huevos encontrados por muestra, con la siguiente asignación: Un huevo por campo se evalúa como (+): parasitismo leve; dos huevos se evalúan como (++) : parasitismo moderado; tres huevos se evalúan como (+++): parasitismo grave en el cual se compromete la

salud del animal (Andrade, 2009).

La identificación de los huevos y larvas parásitos encontrados fue llevada a cabo en el Laboratorio de Diagnóstico Veterinario y en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia de la Universidad Del Tolima y de acuerdo a las descripciones dadas por Cordero del Campillo, (1999) y Soulsby (1987).

Siguiendo la metodología de análisis propuesta por Monteiro et al. (2007) la tasa de prevalencia cruda estimada de los parásitos fue presentada como proporción de primates infectados por cualquier especie de parásito, y se calculó de acuerdo con los individuos positivos al examen fecal sobre el total de la población de animales utilizada. De igual forma se estableció la prevalencia específica por especie de primate, por sexo y por parásito.

Resultados y discusión

La prevalencia de helmintos encontrada en la población (n =15) de primates en este estudio es del 26.66% (n= 4). Los parásitos encontrados fueron morfológicamente compatibles con *Trichostrongylus*, *Strongyloides* y *Ascaris*. Estos resultados se encuentran en el rango de observaciones presentadas por Tolosa et al en 2003, con un 56.52% en una población de 24 individuos, con la presencia de *Ascaris* sp, *Trichuris* y *Strongyloides*.

Los individuos parasitados correspondían a las especies *A. geoffroyi* con un 100% (n= 2), *A. hybridus* con un 100% (n= 1) y *S. leucopus* con un 16.66% (n= 1). Respecto a esta última especie existe similitud con lo reportado de Tolosa et al (2003), en donde para un individuo de *S. leucopus* reporta un parasitismo leve (+) ocasionado por *Ascaris* sp., y *Strongyloides*. En tanto que Pérez et al (2008) reporta para la misma especie *Strongylus* sp., y *Prosthenorchis* sp. Los individuos de las especies *Aotus* sp., (n= 1) *S. sciureus* (n= 4) *S. leucopus* (n= 5) y *S. nigricollis* (n= 1) fueron negativos al parasitismo gastrointestinal durante este estudio.

Tan sólo el ejemplar de la especie *A. hybridus*, presentó signos clínicos de enfermedad parasitaria durante el tiempo del estudio, observándose un parasitismo moderado (++) , con la presencia de *Trichostrongylus* y *Strongyloides*, manifestado en depresión y heces líquidas, sin embargo los demás animales parasitados no mostraron síntoma alguno de enfermedad y presentaban un parasitismo leve (+).

El 50% de los primates parasitados presentaban parasitismo mixto, entre *Trichostrongylus* y *Strongyloides* la cual estaba presente en todas estas parasitosis.

La prevalencia específica de parásitos de acuerdo al sexo, muestra a las hembras con un 37,5% (n=3), frente a un 14,28% (n=1) en el caso de machos, mostrando una notable diferencia, dejando ver una posible influencia del sexo sobre la prevalencia de parásitos, entendiéndose que la respuesta inmunitaria se encuentra afectada por esteroides sexuales (Hamilton and Zuk, 1982; Wilson et al., 2002; Klein, 2004; Bouman et al., 2005; Lamason et al., 2006 citado por Monteiro et al., 2007), al respecto Monteiro et al. (2007) señala, incrementos en la prevalencia de Spiruridae y Trichostrongylidae en hembras de *Leontopithecus rosalia* durante las etapas de madurez sexual, preñez o lactación, donde se incrementan los requerimientos energéticos ocasionando importantes bajas en su estatus inmunológico, como consecuencia de los altos niveles de la progesterona.

sentan con más frecuencia en climas cálidos (Soulsby, 1987). La presencia de *Trichostrongylus* en todos los animales parasitados parece consecuente con los cambios de hábito a los que se encuentran sometidos los primates cautivos, es decir en su medio natural no resultan comunes las actividades de forrajeo o que los animales descendan de los arboles, en tanto que en cautiverio esta actividad resulta frecuente exponiéndolos a un alto contacto con los huevos de *Trichostrongylus* (Monteiro et al, 2007).

El primero de los muestreos fue realizado en el mes de septiembre antes del inicio de la época de lluvias, y durante el procesamiento y examen de estas muestras no se encontraron parásitos en ninguno de sus estadios o etapas larvarias, mientras que los dos siguientes mues-

Tabla 2. Prevalencia de los Helmintos intestinales en las especies de primates neotropicales del CCFSCB.

| ESPECIE | Prevalencia total % | Prevalencia % <i>Trichostrongylus</i> | Prevalencia % <i>Strongyloides</i> | Prevalencia % <i>Ascaris</i> |
|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| <i>S. leucopus</i> | 10.66 | 10.66 | 10.66 | 10.66 |
| <i>S.nigricollis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Saimiri sciureus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ateles hybridus</i> | 100 | 100 | 100 | 0 |
| <i>Ateles geoffroyi</i> | 100 | 100 | 0 | 0 |
| <i>Aotus sp</i> | 0 | 0 | 0 | 10 |
| Total primates muestreados | 26.66 | 26.66 | 13.66 | 6.66 |

La prevalencia específica por parásito revela un 26.66% para *Trichostrongylus*, similar a lo reportado por Monteiro et al. (2007) para individuos libres de *L. rosalia*, mientras que para los demás parásitos la prevalencia observada fue de 13.66% para *Strongyloides* y 6.66% para *Ascaris* (tabla 2).

Las especies *A. geoffroyi*, *A. hybridus* y *S. leucopus* fueron las especies con parasitismo gastrointestinal positivo durante este estudio. Las pruebas coproparasitológicas realizadas en dichos primates permitieron la identificación de parásitos compatibles con los géneros *Trichostrongylus*, *Strongyloides* y *Ascaris*, siendo estos dos últimos géneros comúnmente encontrados en primates no humanos y humanos (Stuart et al., 1990; Tolosa et al 2003, Pérez et al, 2008) los cuales se pre-

trios fueron realizados al inicio y durante la temporada de lluvias (meses de Octubre, Noviembre), encontrándose parásitos, lo que sugiere de manera tentativa una influencia del nivel de humedad relativa ambiental y la carga parasitaria, aunque estadísticamente no fue determinado; al respecto autores como Chinchilla et al.,(2005) en un estudio realizado in situ en Costa Rica con 99 monos aulladores *Alouatta palliata* reportan que no existió diferencia significativa entre los índices de infección parasitaria de los monos provenientes de dos regiones geográficas con distintas condiciones climáticas una de bosque seco tropical y la otra de bosque húmedo.

No se puede descartar que los primates que durante este muestreo resultaron negativos a parásitos gastrointesti-

nales no estén parasitados, pues el análisis de heces solamente conduce a resultados positivos si los parásitos han alcanzado su estadio adulto y ha concluido su periodo de prepatencia (Soulsby, 1987), por lo tanto los individuos de las especies *S. sciureus*, *Aotus* sp, *S. nigricollis* y *S. leucopus* negativos a parasitismo pueden ser positivos, además si se tiene en cuenta la cercanía de las jaulas estas probabilidades pueden aumentar.

Todos los individuos del género *Ateles* presentaron parasitismo gastrointestinal, y en el caso de la hembra de la especie *Ateles geoffroyi* se mostraba reincidente a la infestación parasitaria, debido al hallazgo de una parasitosis grave (++++) con *Oesophagostomum* durante el mes de marzo de 2005, infestación que fue tratada al parecer con éxito, pues durante este estudio no fueron encontrados parásitos de este género. Esto podría ser indicativo de las teorías epidemiológicas analizadas por Arneberg citado por Monteiro (2007) en las cuales se expone la correlación existente entre la densidad poblacional del hospedero o su masa corporal y la diversidad de especies de las comunidades de parásitos. Sin embargo los resultados obtenidos en este estudio no permiten corroborar esta relación debido al limitado tamaño de la muestra. Por otra parte los hospederos de mayor tamaño ingieren una mayor cantidad de alimento por lo cual se encuentran más expuestos a la infección oral por parásitos (Harvey y Glutton-Brock, 1985; Ross y Jones, 1999 citados por Tolosa et al., 2003), aunque este hecho no está del todo esclarecido, Tolosa et al. (2003) sugiere que puede influenciar los patrones de parasitismo.

Las posibles fuentes de infestación de los parásitos encontrados, se pueden atribuir a los nuevos animales que ingresaron a las instalaciones sin cumplir con protocolos de cuarentena requeridos para las condiciones de cautiverio. Aunque no se puede descartar una transmisión cruzada de humano a mono, pues en los parásitos en-

contrados puede presentarse transmisión bilateral, por lo cual se recomienda implementar periodos de cuarentena con sus respectivos exámenes clínicos y paraclínicos a todos los animales nuevos que ingresen CCFSSBC, con el fin de evitar la transmisión de nuevos patógenos a los animales y trabajadores allí presentes.

Conclusiones

Los parásitos gastrointestinales encontrados son parásitos comúnmente reportados como capaces de infectar a primates neotropicales en cautiverio, además de tener un gran potencial zoonótico (Muriuki et al., 1998; Tolosa et al., 2003; Varela, 2005; Monteiro et al., 2007; Orjuela, 2009), siendo *Strongylus* y *Trichostrongylus* parásitos frecuentemente reportados en poblaciones silvestres de primates neotropicales. Por otro lado las técnicas de flotación y examen directo de heces permitieron establecer la presencia de helmintos intestinales en los primates cautivos, las cuales son técnicas sencillas y factibles de realizar en cualquier institución dedicada al manejo de especies silvestres.

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a: Robinson Lasso Aristizábal por su colaboración durante el transcurso del proyecto, a Edgar Díaz docente de Parasitología de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad del Tolima por su asesoría en la identificación y diagnóstico de los parásitos, a María Helena Parra, a Luis Hernando Ortiz Auxiliar de laboratorio de Diagnóstico Veterinario, a Oscar López Auxiliar del laboratorio Parasitología, a Jesús Hemberg Duarte director de investigaciones de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima y a Comfenalco Tolima.

Referencias

- Andrade N. Manual de patología clínica en animales domésticos. Ibagué. Universidad del Tolima. 2009. 382p.
- Bouman A, Heineman MJ, Faas MM. Sex hormones and the immune response in humans. *Hum. Reprod.* 2005; 11(4): 411–423.
- Chinchilla CM, Guerrero BO, Gutiérrez EG, Sánchez PR, Rodríguez OB. Parásitos Intestinales del Mono Congo *Alouatta palliata* (Primates: Cebidae) de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 2005; 53: 437-445.
- Cordero Del Campillo M. Parasitología Veterinaria. McGraw Hill Interamericana México. 1999; 813 – 818
- Defler T. Primates de Colombia. Bogotá: Conservación Internacional, 2003; 28: 185-191.
- Fleagle J. Primate Adaptation and Evolution. State University of New York. 1988; 5: 129-132.
- Foreyt WJ. Veterinary parasitology reference manual. 5 ed. Iowa state. University press. 2001; 225p.
- Gulland FMD. The impact of infectious diseases on wild animal populations: a review. In: Grenfell BT, Dobson AP. (Eds.), *Ecology of Infectious Diseases in Natural Populations*. Cambridge University Press, Cambridge. 1995; 20–51.
- Hamilton WD, Zuk M. Heritable true fitness and bright birds: a role for parasites. *Science.* 1982; 218: 384–387.
- Horna M. Parásitos de primates peruanos: helmintos del “mono fraile”

y del “pichico barba blanca”. Boletín de Lima 1983; 27:54-8. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/agl/agll/rla128/unmsm/unmsm-i3/htm>. Consulta 15 de Febrero 2007.

International Union Of Directors Of Zoological Gardens (Iudzg), Iucn/ Scc Captive Breeding Specialist Group. The World Zoo Conservation Strategy: The role of zoos and aquaria in global conservation. Chicago Zoological Society, Brookfield Illinois (USA) 1993; 180.

Kilbourn AM, Karesh WB, Wolfe ND, Bosi EJ, Cook RA, Andau M. Health evaluation of free-ranging and semi-captive orangutans (*Pongo pygmaeus pygmaeus*) in sabah, Malaysia. *Journal of Wildlife Diseases*. 2003; 39(1), 73-83.

Klein SL. Hormonal and immunological mechanisms mediating sex differences in parasite infection. *Parasite Immunol*. 2004; 26: 247–264.

Lasso AR. Papel del Bioparque en la conservación de las especies. En memorias 1° Encuentro de Medicina y Conservación de Fauna Silvestre. Universidad del Tolima, Fundación APAS. 2004 Nov 4-6. [CD ROM]

Montali Rj, Buch M. Diseases of the Callitrichinae. M. Fowler and E. Millar Eds., *Zoo and Wild Life Medicine, current therapy*. W. B. Saunders y co. Philadelphia. 1999;369-376.

Monterio RV, Dietz JM, Beck BB, Baker AJ, Martins A, Jansen AM. Prevalence and intensity of intestinal helminths found in free-ranging golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*, Primates, Callitrichidae) from Brazilian Atlantic forest. *Veterinary Parasitology*. 2007; 145: 77–85.

Muriuki SMK, Murugu RK, Munene E, Karere GM, Chai DC. Some gastro-intestinal parasites of zoonotic (public health) importance commonly observed in old world non-human primates in Kenya. *Acta Tropica*. 1998; 71: 73-82.

Nassar F. Actitud Y Pensamiento Sobre La Fauna Silvestre En Colombia. En. *Actitudes hacia la fauna en Latinoamérica*. 1999; 27-43.

Opplinger A, Clobert J, Lecompte J, Lorenzon P, Boudjemadi K, Johannadler HB. Environmental stress increases the prevalence intensity of blood parasite infection in the common lizard *Lacerta vivipara*. *Ecology Letters*, Center National De La Recherche Scientifique, 1998; 129-138.

Orjuela AD. Introducción a la medicina de fauna silvestre en Latinoamérica. 1° edición. Serrano editores. Cali – Colombia. 210p.

Osba K. La medicina de la conservación una disciplina emergente. *Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica (Colombia)*. 2003a; 6:3-10.

Osba K. Efecto de las condiciones de cautiverio sobre la presencia de *Wellcomnia branickii*, un nematodo específico del pacarana (*Dinomys branickii*) un estudio de caso. *Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica (Colombia)*. 2003b; 6: 59-64.

Pérez J, Ramírez M, Hernández CA. *Prosthernorchis* sp. en titíes grises (*Saguinus leucopus*), revisión de tema. *Revista CES, Medicina Veterinaria y Zootecnia*. Vol. 2. No. 1, Enero - Junio de 2007; 51.

Pérez J, Ramírez M, Hernández CA. Remoción quirúrgica del parásito intestinal *Prosthernorchis* sp. en un tití gris (*Saguinus leucopus*). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 2008; 21) 608-613.

Poulin R. Interactions between species and the structure of helminth communities. *Parasitology*. 2001; 122: 3–11.

Soulsby EJ. *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. 7a edición. Interamericana. México. 1987; 514-762.

Stuart MD, Greenspan LI, Glander KE, Clarke Mr. A. Coprological Survey of Parasites of Wild Mantled Howling Monkeys, *Alouatta palliata palliata*. *Journal of Wildlife Diseases*, 1990; 26(4): 547-549

Stunkard H. New intermediate hosts in the life cycle of *Prosthernorchis elegans* (Diesing, 1815), an acanthocephalan parasite of primates. *J Parasitol*. 1965; 51: 645-649.

Tolosa LY Moreno MI, Botero JR. Parásitos gastrointestinales de primates no humanos donados al zoológico matecaña en el periodo de Noviembre de 1997 a Enero de 1998. *Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica (Colombia)*. 2003; 6:99-105.

Varela N. Aproximación a la Medicina clínica de los primates Neotropicales. Trabajo de grado para optar al título de Médico Veterinario. Facultad de medicina veterinaria. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2005. 409p.

Wilford, O. *Animal Parasites Their Life and Ecology*. 3a edition. University Park Press. London. 1984; 235-274.

Wilson K, Bjørnstad ON, Dobson AP, Merler S, Poglayen G, Randolph, SE, Read AF, Skorpington A. Heterogeneities in macroparasite infections: patterns and processes. In: Hudson PJ, Rizzol A, Grenfell BT, Heesterbeek H, Dobson AP. (Eds.), *The Ecology of Wildlife Diseases*. Oxford, New York. 2002; 6–44. ■