

Evaluación del parasitismo intestinal en monos aulladores rojos (*Alouatta seniculus*) en rehabilitación en el CAVR-Ecosantafé, Jericó, Colombia*

Carolina Montoya**, Nelfi Oyola***, Martha Ocampo****, Diana Polanco*****,
Sandra Ríos*****, Paola Molina*****, Lina A. Gutiérrez*****

Resumen

Introducción. Algunas especies de protozoos y helmintos parasitan el sistema digestivo de diferentes hospedadores vertebrados, poniendo en riesgo la conservación de animales silvestres que se encuentran en cautiverio para su rehabilitación y posterior reintroducción al hábitat. **Objetivo.** Evaluar el parasitismo intestinal en monos aulladores rojos (*Alouatta seniculus*) mantenidos en cautiverio para su rehabilitación en el Centro de Atención, Valoración y Rehabilitación de Fauna Silvestre –CAVR– Ecosantafé, Jericó, Colombia. **Materiales y métodos.** Se realizó un estudio descriptivo en el que se recolectaron 21 muestras de materia fecal mediante un muestreo por conveniencia durante junio, septiembre y diciembre de 2011. Se analizó cada muestra mediante microscopía directa (examen en fresco y coloraciones: Ziehl Neelsen modificada y Gram cromotropo), técnica de concentración Mini Parasep®, y cultivos de materia fecal en agar y Harada Mori. **Resultados.** Se observó un porcentaje de parasitación (al menos un parásito) de 95,2 % y de multiparasitismo de 71,4 %, sin diferencias estadísticamente significativas entre individuos de ambos sexos, ni entre individuos adultos y juveniles. Los parásitos detectados corresponden a la familia Trichomonadidae (95,2 %) y a

los géneros *Giardia* (52,4 %), *Blastocystis* (42,9 %), *Strongyloides* (21,1 %), *Cryptosporidium* (14,3 %) y a la especie *Entamoeba coli* (9,5 %). **Conclusión.** Los hallazgos de este estudio tienen importancia por la repercusión negativa que pueden tener los parásitos intestinales en la salud, rehabilitación y conservación de *Alouatta seniculus* y de otras especies silvestres; además, las parasitosis detectadas se consideran anfixenosis, lo que sugiere también la importancia de estos hallazgos en la salud pública.

Palabras clave: *Alouatta seniculus*, parásitos intestinales, conservación de especies, Colombia.

Evaluation of intestinal parasitism in red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) under rehabilitation at the CAVR-Ecosantafé, Jericó, Colombia

Abstract

Introduction. Some species of protozoa and helminths parasitize the digestion system of some vertebrate hosts, jeopardizing the conservation of wild animals that are in captivity for their rehabilitation and subsequent reintroduction into their habitats.

* Investigación realizada entre junio de 2011 y febrero de 2012 en cooperación entre el Grupo de investigación en Microbiología Veterinaria y el Parque Zoológico Santa Fe de Medellín, Colombia. Este trabajo fue avalado y cofinanciado en el marco de la propuesta de investigación "Frecuencia de parásitos intestinales en monos aulladores rojo (*Alouatta seniculus*) mantenidos en cautiverio en el centro de conservación de la biodiversidad de Colombia, Ecosantafé, Jericó, Colombia." presentada a la convocatoria CREAR 2010 de la Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín y CORANTIOQUIA.

** Estudiante de Microbiología y Bioanálisis, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia. Grupo de Investigación en Microbiología Veterinaria, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

*** Microbióloga y Bioanalista. Parque Zoológico Santa Fe, Medellín, Colombia.

**** Médica Veterinaria. Parque Zoológico Santa Fe, Medellín, Colombia.

***** Bacterióloga y Laboratorista Clínica, MSc Ciencias Biológicas, Grupo de Investigación en Microbiología Veterinaria, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

***** Microbióloga y Bioanalista, MSc Microbiología y Bioanálisis, Grupo de investigación en Microbiología Veterinaria, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

***** Bacterióloga y Laboratorista Clínico, PhD Ciencias Básicas Biomédicas, investigadora asociada del Grupo de investigación en Microbiología Veterinaria, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia. Docente Facultad de Medicina, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.

Objective. To evaluate intestinal parasitism in red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) kept in captivity for their rehabilitation in the center for attention, assessment and rehabilitation of wild animals (CAVR for its acronym in Spanish) Ecosantafé, in Jericó, Antioquia. **Materials and methods.** A descriptive study was performed, collecting 21 samples of stool by the use of a convenience sampling during June, September and December, 2011. Each sample was analyzed with direct microscopy (direct smear and colors: modified Ziehl Neelsen and Gram chromotrope), Mini Parasep® concentration technique and stool cultures in agar and Harada Mori. **Results.** A parasitism (at least one parasite) of 95,2%, and a 71,4% of multiparasitism percentages were observed, with no statistically significant differences between individuals of both sexes or between young and adult individuals. The parasites detected belong to the Trichomonadidae family (95,2 %) the genera *Giardia* (52,4 %), *Blastocystis* (42,9 %), *Strongyloides* (21,1 %), *Cryptosporidium* (14,3 %) and the *Entamoeba coli* species (9,5 %). **Conclusion.** The findings of this study are important, given the negative consequences intestinal parasites can have for the health, the rehabilitation and the conservation of the *Alouatta seniculus* and other wild species. Besides, the parasites detected are considered as amphixenosis, which means that these findings are also important for public health.

Key words: *Alouatta seniculus*, intestinal parasites, species conservation, Colombia.

Avaliação do parasitismo intestinal em bugio-vermelhos (*Alouatta seniculus*) em reabilitação no CAVR- Ecosantafé, Jericó, Colômbia

Resumo

Introdução. Algumas espécies de protozoários e helmintos parasitas o sistema digestivo de diferen-

tes hospedeiros vertebrados, pondo em risco a conservação de animais silvestres que se encontram em cativeiro para sua reabilitação e posterior reintrodução ao habitat. **Objetivo.** Avaliar o parasitismo intestinal em Bugio-vermelhos (*Alouatta seniculus*) mantidos em cativeiro para sua reabilitação no Centro de Atendimento, Valoração e Reabilitação de Fauna Silvestre –CAVR– Ecosantafé, Jericó, Colômbia. **Materiais e métodos.** Realizou-se um estudo descritivo no que se coletaram 21 mostras de matéria fecal mediante um mostro por conveniência durante junho, setembro e dezembro de 2011. Analisou-se cada mostra mediante microscopia direta (exame em fresco e colorações: Ziehl Neelsen modificada e Gram cromotrope), técnica de concentração Mini Parasep®, e cultivos de matéria fecal em ágar e Harada-Mori. **Resultados.** Observou-se uma porcentagem de parasitas (ao menos um parasita) de 95,2 % e de multiparasitismo de 71,4 %, sem diferenças estatisticamente significativas entre indivíduos de ambos sexos, nem entre indivíduos adultos e juvenis. Os parasitas detectados correspondem à família Trichomonadidae (95,2 %) e aos gêneros *Giardia* (52,4 %), *Blastocystis* (42,9 %), *Strongyloides* (21,1 %), *Cryptosporidium* (14,3 %) e à espécie *Entamoeba coli* (9,5 %). **Conclusão.** Os achados deste estudo têm importância pela repercussão negativa que podem ter os parasitas intestinais na saúde, reabilitação e conservação de *Alouatta seniculus* e de outras espécies silvestres; ademais, as parasitoses detectadas se consideram anfixenose, o que sugere também a importância destes achados na saúde pública.

Palavras importantes: *Alouatta seniculus*, parasitas intestinais, conservação de espécies, Colômbia.

Introducción

Alouatta seniculus, también conocido como el Mono Aullador Rojo (MAR), es una de las especies de primates distribuidos ampliamente en la región neotropical (Bennett, 2003). En Colombia, esta especie está clasificada por la International Union for Conservation of Nature (IUCN), en la categoría de bajo riesgo de extinción-precaución menor; sin embargo, estudios recientes sugieren que algunas de sus poblaciones han disminuido significativamente

debido a la fragmentación del hábitat, causada por diferentes actividades de origen antrópico (Arroyo y Días, 2009; Valderrama y Kattan, 2006). Entre las estrategias implementadas actualmente en Colombia para la conservación del mono aullador, se ejecutan programas de rehabilitación, en los cuales estos animales permanecen en cautiverio durante un período prolongado de tiempo (de 2 a 3 años en promedio) y finalmente son reintroducidos a su hábitat natural (Valderrama y Kattan, 2006; Varela, 2007).

En animales en cautiverio, los parásitos intestinales constituyen un problema frecuente, debido a que las condiciones propias del cautiverio pueden incrementar considerablemente el riesgo de transmisión de las formas infectivas y la posibilidad de desarrollar enfermedades intestinales (Beltrán, Beldomenico, y Gonzalez, 2009; Cambroner, et al., 2007; Figueiroa; et al., 2001). Entre estas condiciones se encuentran el hacinamiento en las jaulas, el estrés permanente, el contacto directo e indirecto con otros animales (ya sea con otras especies en cautiverio o con insectos dentro de las jaulas) y con los humanos (cuidadores) (Beltrán, Beldomenico, y Gonzalez, 2009; Kowalewski; et al., 2009; Polo; et al., 2007). Adicionalmente, el tipo de suelo de las jaulas (de tierra en lugar de cemento) juega un papel determinante para el desarrollo y permanencia en el ambiente de algunas formas parasitarias infectivas viables, durante meses e incluso años (Polo; et al., 2007; Cordero; et al., 2007).

El parasitismo es un tipo de asociación biológica donde un organismo se beneficia (el parásito) y el otro resulta perjudicado (el hospedero) (Cordero; et al., 2007). En este sentido, el parasitismo intestinal es un factor que puede poner en riesgo la conservación de animales, como es el caso de los primates neotropicales (Kowalewski; et al., 2009; Chapman, Gillespie & Goldberg, 2005, Crockett, 1998). Algunas especies de protozoos y helmintos parasitan el sistema digestivo de diferentes hospedadores animales y su transmisión se da por diferentes vías; las más importantes son la ingestión de las formas parasitarias infectivas, como quistes, ooquistes o huevos, y la penetración de larvas a través de la piel (Cordero, 2007; Cordero, Rojo y Martínez, 1999). Adicionalmente, los artrópodos pueden actuar como vectores mecánicos, al transportar y contaminar los alimentos y el hábitat con las formas infectivas de los parásitos (Cordero, 2007). En países tropicales como Colombia, se presenta alta prevalencia de parásitos intestinales, al contar con las condiciones ambientales óptimas para el desarrollo de su ciclo de vida (Kowalewski; et al., 2009; Cárdenas-Saldarriaga, et al. 2009; Castañeda; et al., 2010; Stuart; et al. 1998).

En este sentido, el estudio del parasitismo intestinal en animales en rehabilitación, tiene importancia no solo como punto de partida para el diseño de medidas de tratamiento y control

con el fin de disminuir el desarrollo de enfermedad en los animales, sino también para prevenir la posible transmisión a otros animales e incluso al humano, si se considera el potencial anfitriónico descrito para gran diversidad de parásitos intestinales (Daszak, Cunningham & Hyatt, 2000). Consecuentemente, el presente trabajo evaluó el parasitismo intestinal en monos aulladores rojos (*Alouatta seniculus*) mantenidos en cautiverio para su rehabilitación en el Centro de Atención, Valoración y Rehabilitación de Fauna Silvestre –CAVR– Ecosantafé, ubicado en el municipio de Jericó en el departamento de Antioquia, Colombia.

Materiales y métodos

Aspectos éticos del estudio. Este trabajo contó con el aval del Comité de Ética para la Experimentación con Animales de la Universidad de Antioquia, acta 65 del 29 de septiembre del 2010.

Tipo de estudio. Descriptivo de tipo transversal con un muestreo por conveniencia.

Población en estudio. El estudio de campo se realizó en el Centro de Atención, Valoración y Rehabilitación de Fauna Silvestre –CAVR– Ecosantafé, ubicado en el municipio de Jericó al suroeste del departamento de Antioquia a 1443 msnm, con temperatura promedio de 24 °C (máxima de 28 °C y mínima de 12 °C) y precipitación de 1838 mm/año (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2012). En los periodos de muestreo de este estudio, la población de monos aulladores estaba conformada por siete individuos juveniles (6-20 meses) y catorce adultos (>20 meses), para un total de nueve hembras y doce machos, mantenidos en grupos de máximo 8 ejemplares en jaulas de 4x5x6 m y suelo de tierra (tabla 1). Todos los individuos habían sido decomisados por las autoridades ambientales y mantenidos en el CAVR-Ecosantafé. En cada período de muestreo se realizó un examen médico-veterinario de cada uno de los monos y se registró la presencia de signos y síntomas de enfermedad gastrointestinal, condición corporal, peso, talla, estado de las mucosas, sexo y edad, al igual que condiciones ambientales tales como, temperatura y humedad relativa del ambiente.

Tabla 1. Distribución parasitaria según sexo y madurez fisiológica de los monos *A. seniculus*

	Número de individuos evaluados	Número de individuos Positivos*	Porcentaje de positividad**
Sexo			
Hembra	9	9	100
Macho	12	11	91,7
Total	21	20	95,2
Madurez fisiológica			
Adulto	14	14	100
Juvenil	7	6	85,7
Total	21	20	95,2

* Al menos un parásito

**Porcentaje calculado del total de individuos evaluados

Recolección de la muestra de materia fecal:

la recolección de las muestras de materia fecal -MF de los MAR se llevó a cabo en tres momentos diferentes, en los meses de junio, septiembre y diciembre de 2011; esto, con el fin de aumentar la probabilidad de detección de las formas parasitarias cuya eliminación es generalmente intermitente. En total se recolectaron 21 muestras individuales de MF de los monos presentes en el CAVR- Ecosantafé. Cada muestra se obtuvo directamente del recto de cada animal y se almacenó en frascos de plástico tapa-rosca debidamente marcados con la fecha, número del microchip del mono y código de la jaula. Una alícuota de cada muestra fue preservada con formalina al 10 % y la otra fue transportada sin conservante y en refrigeración, para ser analizadas mediante un examen directo.

Análisis coproparasitológicos: se analizó cada muestra de MF mediante la ejecución de varias técnicas coproparasitológicas: (a) examen directo en fresco de la muestra, para lo cual se tomaron y homogeneizaron aproximadamente 2 mg de la muestra en solución salina y en lugol parasitológico para la identificación de estructuras parasitarias como quistes, trofozoítos, ooquistes, huevos y larvas; (b) se realizaron las tinciones diferenciales de Ziehl-Neelsen modificada para evaluar la presencia de coccidias y Gram Cromotropo para la detección de microsporidios; (c) se realizó la concentración de la muestra usando el estuche comercial Mini Parasep® Faecal Parasite Con-

centrator (Kettelhut; et al. 2000), siguiendo las instrucciones del fabricante, con el fin de aumentar la probabilidad de detección en casos con baja carga parasitaria; (d) se realizó la técnica Harada-Mori y el cultivo de la muestra de materia fecal en placas de agar nutritivo (CPA) para la separación y posterior identificación de larvas de helmintos (Botero y Restrepo, 2012). Para la identificación de los parásitos (hasta el menor taxón posible) se compararon los parámetros morfológicos y las mediciones biométricas de las formas parasitarias detectadas con relación a las características reportadas en varias claves taxonómicas de parásitos intestinales (Cordero; et al., 2007; Cordero, Rojo y Martínez, 1999; Botero y Restrepo, 2012).

Análisis estadístico: se organizaron los datos en tablas de frecuencia de los parásitos intestinales detectados en los monos aulladores rojos analizados en este estudio, y se utilizaron pruebas estadísticas no paramétricas. En este sentido, los valores porcentuales se analizaron mediante la prueba ji-cuadrado (χ^2) de Pearson, para determinar la significación estadística de los datos obtenidos. Todos los análisis estadísticos se llevaron a cabo en el programa SPSS versión 19 (SPSS Inc., Chicago, USA).

Resultados

Durante los tres periodos de muestreo realizados en los meses de junio, septiembre y

diciembre de 2011 en el Centro de Atención, Valoración y Rehabilitación de Fauna Silvestre – CAVR- Ecosantafé, ubicado en el municipio de Jericó, se observaron valores de temperatura que variaron entre 21 y 25 °C y valores de humedad relativa que oscilaron entre 61 y 85 %. Por otra parte, en la evaluación médico-veterinaria de los MAR se observaron buena condición corporal, peso y talla adecuados para la edad y mucosas rosadas en la mayoría de los individuos, y no se detectaron signos de enfermedad gastrointestinal. Sin embargo, al evaluar la consistencia de las muestras de materia fecal recolectadas, se observó que el 33 % de las muestras (7/21) presentó consistencia líquida.

En la evaluación del parasitismo intestinal en los monos aulladores rojos del CAVR-Ecosantafé, se observó un porcentaje de positividad (al menos un parásito detectado) de 95,2 % (20/21), sin diferencias estadísticamente significativas entre los resultados obtenidos en individuos de ambos sexos ($p>0.05$), con 100 % de positividad en las hembras (9/9) y 91,7 % de positividad en los machos (11/12). Con relación a la edad de los individuos, se observó la presencia de parásitos intestinales, tanto en las muestras de los individuos adultos como de los juveniles, independientemente de la edad o

madurez fisiológica de los individuos, jóvenes ($p<0.05$) y adultos ($p<0.01$) (tabla 1).

Los parásitos intestinales hallados en las muestras de heces de los MAR en orden de frecuencia fueron: protozoarios de la familia Trichomonadidae en el 95,2 % de las muestras (20/21), seguidos de *Giardia* spp. 52,4 % (11/21), *Blastocystis* spp. 42,9 % (9/21), *Strongyloides* spp. 21,1 % (4/19), *Cryptosporidium* spp. 14,3 % (3/21) y *Entamoeba coli* 9,5 % (2/21) (tabla 2). Se resalta el hallazgo de multiparasitismo en el 71,4 % de los individuos evaluados, en comparación con el monoparasitismo por Trichomonadidae detectado en el 23,8 % de los individuos (tabla 3).

Al analizar el resultado del examen coproparasitológico obtenido con las diferentes técnicas empleadas en este estudio, se observó que la detección de parásitos de tipo protozoos se logró en mayor medida al utilizar el estuche comercial Mini Parasep® Faecal Parasite Concentrator en comparación con el examen directo en fresco; asimismo, la tinción Ziehl Neelsen modificada permitió la detección de ooquistes de *Cryptosporidium* spp., mientras que el método de coprocultivo en placa de agar permitió la detección de *Strongyloides* spp. en una mayor cantidad de muestras (n=4) en comparación con la técnica de Harada-Mori (n=2) (tabla 4).

Tabla 2. Frecuencia de Parásitos intestinales hallados en monos *A. seniculus*

Parásitos		Número de individuos evaluados	Porcentaje de positividad*
Protozoos	Trichomonadidae***	20	95.2
	<i>Giardia</i> spp.	11	52.4
	<i>Blastocystis</i> spp.	9	42.9
	<i>Cryptosporidium</i> spp.	3	14.3
	<i>Entamoeba coli</i>	2	9.5
Helmintos	<i>Strongyloides</i> spp.	4	21.1**

* Porcentaje calculado del total de individuos (n=21)

** Porcentaje calculado del total de muestras de materia fecal con la cantidad de muestra suficiente para el cultivo en agar nutritivo (n=19)

*** Protozoos flagelados de la familia Trichomonadidae

Tabla 3. Infecciones únicas y múltiples por parásitos intestinales detectados en monos *A. seniculus*

Parásitos	Número de individuos Positivos	Porcentaje de positividad*
Monoparasitismo		
Trichomonadidae	5	23,8
Multiparasitismo		
Trichomonadidae + <i>Giardia</i> spp. + <i>Blastocystis</i> spp.	5	23,8
Trichomonadidae + <i>Strongyloides</i> spp.	2	9,5
Trichomonadidae + <i>Giardia</i> spp. + <i>Strongyloides</i> spp.	2	9,5
Trichomonadidae + <i>Giardia</i> spp.	1	4,8
Trichomonadidae + <i>Blastocystis</i> spp.	1	4,8
Trichomonadidae + <i>Cryptosporidium</i> spp.	1	4,8
Trichomonadidae + <i>Giardia</i> spp. + <i>Blastocystis</i> spp. + <i>Entamoeba coli</i>	1	4,8
Trichomonadidae + <i>Giardia</i> spp. + <i>Blastocystis</i> spp. + <i>Cryptosporidium</i> spp.	1	4,8
Trichomonadidae + <i>Giardia</i> spp. + <i>Blastocystis</i> spp. + <i>Cryptosporidium</i> spp. + <i>Entamoeba coli</i>	1	4,8
Total individuos con multiparasitismo	15	71,4
Total individuos evaluados	21	95,2

*Porcentaje calculado del total de individuos evaluados

Tabla 4. Parásitos detectados en cada una de las técnicas coproparasitológicas empleadas

Técnicas empleadas	Numero de muestras positivas por género de parásito detectado					
	Trichomonadidae	<i>Giardia</i>	<i>Blastocystis</i>	<i>Entamoeba</i> *	<i>Cryptosporidium</i>	<i>Strongyloides</i>
Examen directo	20	2	2	0	0	0
Tinción Ziehl Neelsen modificada	----	----	----	----	3	----
Concentración Mini Parasep®	0	3	2	2	0	0
Examen directo + Concentración Mini Parasep®	0	6	5	0	0	0
Cultivo CPA	----	----	----	----	----	2
H-M	----	----	----	----	----	0
Cultivo CPA + H-M	----	----	----	----	----	2
Total	20	11	9	2	3	4

**E. coli*; CPA: Cultivo en placa de agar; HM: Harada-Mori

Discusión

La evaluación del parasitismo intestinal de primates de la especie *A. seniculus* en rehabilitación en el CAVR-Ecosantafé evidenció la ocurrencia de multiparasitismo intestinal en la mayoría de los animales evaluados. Los parásitos detectados correspondieron a flagelados de la familia Trichomonadidae, y a los géneros *Giardia*, *Blastocystis*, *Strongyloides*, *Cryptosporidium* y *Entamoeba*. Estos hallazgos de multiparasitismo intestinal concuerdan con reportes de estudios previos realizados en primates mantenidos en cautiverio (Beltrán, Beldomenico y González, 2009; Figueiroa; et al., 2001; Castañeda; et al., 2010) y en vida silvestre (Chinchilla; et al., 2010a; Corrales; et al., 2011; Stoner; et al., 2006). Los parásitos *Strongyloides* spp., y *Giardia* spp. fueron reportados previamente en un estudio realizado en individuos *A. seniculus* de vida silvestre de la Reserva Natural la Montaña del Ocaso en el Quindío, Colombia (Cárdenas-Saldarriaga, et al. 2009). No obstante, en el presente estudio se registraron cuatro parásitos para los cuales no se encontraron reportes previos en *A. seniculus* del país: Trichomonadidae, *Blastocystis* spp., *Cryptosporidium* spp. y la especie *Entamoeba coli*.

La frecuencia de parasitación intestinal observada en este estudio fue alta (95,2 %), con un dato similar al reportado previamente en Colombia (88,6 %) (Cárdenas-Saldarriaga, et al. 2009). Es posible que las diferencias observadas en cuanto a la composición y frecuencia de los parásitos intestinales detectados en ambos estudios, estén influenciadas por la sensibilidad que presentan las diferentes metodologías empleadas para el análisis coproparasitológico (Cordero, Rojo y Martínez, 1999; Botero y Restrepo, 2012), además de las características ecológicas propias de cada grupo poblacional estudiado (Kowalewski; et al., 2009; Crockett, 1998).

En el estudio realizado en el año 2009 por Cárdenas-Saldarriaga, et al. emplearon únicamente la técnica de concentración de Ritchie como método diagnóstico, en comparación con las diferentes técnicas coproparasitológicas empleadas en el presente estudio. Por otra parte, las características ecológicas propias de cada

región geográfica han sido reportadas como determinantes importantes de la variación en las frecuencias parasitarias (Kowalewski; et al., 2009; Setchell; et al., 2007; Vitazkova & Wade, 2007). En un estudio realizado por Chinchilla et al. (2005) en monos *A. palliata* de vida silvestre en Costa Rica encontraron frecuencias de parasitismo intestinal que variaron entre 16,7 % y 80 %, de acuerdo con las características climáticas de cada lugar estudiado (Chinchilla; et al., 2005). Se ha observado que poblaciones de animales que habitan en zonas geográficas con clima húmedo (humedad relativa del 60-70 %) y cálido (alrededor de 25 °C) presentan una mayor frecuencia parasitaria (Chinchilla; et al., 2010a; Chinchilla; et al., 2005; Chinchilla; et al., 2010b) que aquellas poblaciones que habitan en regiones más secas y con temperaturas bajas, situación que se puede relacionar con las condiciones descritas como óptimas para potenciar el desarrollo y mantener la viabilidad en el ambiente de formas parasitarias infectivas, tales como quistes, ooquistes, huevos y larvas (Cordero; et al., 2007; Cordero; Rojo y Martínez, 1999). Otro aspecto que se ha relacionado con la ocurrencia de parásitos intestinales en fauna silvestre en cautiverio en regiones tropicales, es el mantenimiento de los animales hacinados en jaulas y durante periodos prolongados de tiempo, lo que puede favorecer la contaminación fecal del ambiente y de los alimentos con las formas infectivas de los parásitos (Varela, 2007; Beltrán, Beldomenico y González, 2009; Castañeda; et al., 2010; Chinchilla; et al., 2007).

Los parásitos detectados en este estudio son especies cuyo ciclo de vida no tiene especificidad de hospedero del tipo primates no-humanos, presentan un carácter anfixenótico que sugiere que pueden parasitar tanto a humanos como a otros vertebrados, lo que sugiere que el origen de la infección podría deberse al contacto directo e indirecto de estos animales con seres humanos (Chapman, Gillespie & Goldberg, 2005; Stuart; et al., 1998; Mbaya & Udendeye, 2011), ya sea antes de la llegada al centro de rehabilitación o en el mismo. Es de resaltar que los parásitos de los géneros *Giardia*, *Blastocystis*, *Cryptosporidium* y *Strongyloides* tienen un rango amplio de hospederos que incluye diferentes animales domésticos y silvestres (Tan, 2008; Viney & Lok, 2007; Be-

rilli; et al., 2012; Dixon; et al., 2011), por lo que su hallazgo puede deberse también a la cercanía con otros animales en el centro de rehabilitación.

Con respecto a la frecuencia de parasitismo intestinal por sexo y edad de los monos, en este estudio no se encontró ninguna tendencia estadísticamente significativa. No obstante, como en este estudio no se incluyeron ejemplares infantiles, es pertinente la ejecución de investigaciones futuras donde se incremente el número de individuos en estudio y la ejecución de un diseño longitudinal para evaluar con mayor nivel de confianza este tipo de variables. En cuanto a los signos clínicos, el único observado en este estudio, y que podría relacionarse con enfermedad gastrointestinal, es el hallazgo de MF de consistencia líquida o diarreica en algunos de los individuos evaluados. Sin embargo, es importante considerar que en el caso de los monos aulladores se ha reportado que el aspecto líquido de la materia fecal puede estar influenciado principalmente por factores como la composición de la dieta (mayor cantidad de frutas con alto contenido de agua que hojas o vegetales), y el estrés fisiológico que puede generarles el contacto con los humanos, por ejemplo, durante la captura del individuo para la recolección de la muestra (Crockett, 1998; Cristobal & Arroyo, 2007).

La ausencia de signos clínicos en animales parasitados se ha reportado en varios estudios, tanto en individuos en cautiverio como en vida silvestre (Beltrán, Beldomenico y González, 2009; Cambroner; et al., 2007). Aunque no fue objeto de la presente investigación medir la carga parasitaria, este podría ser objeto de una investigación futura, ya que la falta de manifestaciones clínicas en los animales podría estar relacionada con cargas parasitarias bajas (Crockett, 1998; Cordero, Rojo y Martínez, 1999; Setchell; et al., 2007), y permitiría una delimitación más certera del resultado de la interacción hospedero- parásito en estos primates, para orientar la toma de decisiones médicas en cuanto a las condiciones que guíen el suministro de medicación.

Es de especial importancia el hallazgo de parásitos como *Giardia* spp., *Cryptosporidium* spp., *Blastocystis* spp. y *Strongyloides* spp., porque su potencial patógeno puede ocasionar reper-

cusiones negativas para la conservación de estos primates y de la fauna silvestre luego de su liberación al hábitat natural, por la posibilidad de transmisión a otras especies animales (Cambro-nero; et al., 2007; Figueiroa; et al., 2001; Stuart; et al., 1990). De la misma manera, el potencial zoonótico reportado para estos parásitos (Daszak, Cunningham & Hyatt, 2000; Mbaya, & Udendeye, 2011) sugiere un riesgo de infección para los seres humanos que tienen contacto con ellos en el CAVR-Ecosantafé.

Este trabajo brinda un primer acercamiento a la descripción de los parásitos intestinales más frecuentes en la especie de primate *A. seniculus* que se encuentra en proceso de rehabilitación en el CAVR-Ecosantafé; sin embargo, estudios futuros serán dirigidos para determinar el perfil epizootico de estos primates en rehabilitación y los factores de riesgo asociados con el contacto con otros animales, y con los humanos. Esta información es importante para diseñar estrategias adecuadas de seguimiento médico-veterinario, de diagnóstico microbiológico y de manejo y traslado de los animales, con el fin de minimizar los riesgos de transmisión de infecciones parasitarias al verificar la efectividad de las medidas de tratamiento y control empleadas antes de su liberación al hábitat natural y así contribuir a la conservación exitosa de los monos aulladores rojos.

Conclusión

Los resultados de este estudio sobre la evaluación del parasitismo intestinal de primates de la especie *A. seniculus* en rehabilitación en el CAVR- Ecosantafé indican la ocurrencia de multiparasitismo intestinal en la mayoría de los animales evaluados, con la detección de flagelados de la familia Trichomonadidae y parásitos de los géneros *Giardia*, *Blastocystis*, *Strongyloides*, *Cryptosporidium* y *Entamoeba*. En este sentido, los hallazgos de este estudio tienen importancia por la repercusión negativa que pueden tener los parásitos intestinales en la salud, rehabilitación y conservación de *Alouatta seniculus* y de otras especies silvestres; además las parasitosis detectadas se consideran anfixenosis, lo que sugiere también la importancia de estos hallazgos en la salud pública.

Agradecimientos

Al grupo de investigación en Microbiología Veterinaria adscrito a la Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia, por el apoyo logístico, técnico y humano que hicieron posible la realización de este trabajo. Al Centro de Atención, Valoración y Rehabilitación de Fauna Silvestre – CAVR- Ecosantafé, y al personal administrativo y técnico, por su valiosa colaboración para la ejecución de los muestreos.

Referencias bibliográficas

- Arroyo, V. y Días, P. (2009). Effects of habitat fragmentation and disturbance on howler monkeys: a review. *American Journal of Primatology*, 72(1), 1-16.
- Beltrán, L.; Beldomenico, P. y González, J. (2009). Estudio coproparasitológico de mamíferos silvestres en cautiverio con destino a relocalización en Santa Cruz, Bolivia. *Vetzootec*, 3(1), 51-60.
- Bennett, S. (2003). *Los micos de Colombia*. Bogotá, Colombia: Fundación Tropenbos, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
- Berrilli, F.; et al. (2012). Giardia duodenalis genotypes and Cryptosporidium species in humans and domestic animals in Cote d'Ivoire: occurrence and evidence for environmental contamination. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 106(3), 191-5.
- Botero, D. y Restrepo, M. (2012). *Parasitosis humanas*. Quinta ed. Medellín: CIB.
- Cambroner, A.; et al. (2007). Diagnóstico y control de los parásitos gastrointestinales de animales silvestres en cautiverio en Costa Rica. *Boletín de parasitología*, Universidad Nacional de Costa Rica, 8(3), 3.
- Cárdenas, G.; Montoya, F. & Botero, Á. et al (2009). Prevalencia de parásitos intestinales en monos aulladores (*Alouatta seniculus*) en la reserva natural La Montaña del Ocaso, Quindío, Colombia. 2° Congreso Nacional de Estudiantes de Biología. 28 de septiembre al 2 de Octubre de 2009, Bogotá. Recuperado de: <http://www.calameo.com/read/0002042349cd8ac14beed>
- Castañeda, F.; et al. (2010). Prevalencia de helmintos intestinales en primates neotropicales cautivos alojados en la ciudad de Ibagué. *Revista Colombiana de Ciencias Animales*, 3(1), 34-40.
- Chapman, C.; Gillespie, T. & Goldberg, T. (2005). Primates and the Ecology of their Infectious Diseases: How will Anthropogenic Change Affect Host-Parasite Interactions?. *Evolutionary Anthropology*, 14(4), 134-44.
- Chinchilla, M.; et al. (2005). Parásitos intestinales en monos congo *Alouatta palliata* (Primates: Cebidae) de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 53, p.437-45.
- Chinchilla, M.; et al. (2007). Parásitos en monos carablanca *Cebus capucinus* (Primates: Cebidae) de Costa Rica. *Parasitología latinoamericana*, 62, 170-5.
- Chinchilla, M.; et al. (2010a). Parasitosis intestinal en monos capuchinos cariblanco *Cebus capucinus* (Primates: Cebidae) de un área protegida en la provincia de Limón, noreste de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 58, 1335-46.
- Chinchilla, M.; et al. (2010b). Parasitismo intestinal en monos tití o ardilla *Saimiri oerstedii* (Primates: Cebidae) de Costa Rica. *Revista Ibero-Latinoamericana de Parasitología*, 69(1), 106-11.
- Cordero, M.; et al. (2007). *Parasitología general*. Madrid: McGraw-Hill; 162 p.
- Cordero, M.; Rojo, F. y Martínez, A. (1999). *Parasitología veterinaria*. Madrid: McGraw-Hill; 986 p.
- Corrales, M.; et al. (2011). Prevalence of gastrointestinal parasites in a natural population of capybaras, *Hydrochoerus hydrochaeris*, in Esteros del Iberá (Argentina). *Revista Ibero-Latinoamericana de Parasitología*. 70(2), 189-96.
- Cristobal, J. & Arroyo, V. (2007). Diet and activity pattern of howler monkeys (*Alouatta palliata*) in Los Tuxtlas, Mexico: effects of habitat fragmentation and implications for conservation. *American Journal of Primatology*, 69(9), 1013-29.
- Crockett, C. (1998). Conservation Biology of the Genus; *Alouatta*. *International Journal of Primatology*. 19(3), p.549-78.
- Daszak, P.; Cunningham, A. & Hyatt, A. (2000). Emerging infectious diseases of wildlife-treats to biodiversity and human health. *Science's Compass Review*, 287, 443-9.
- Dixon, B.; et al. (2011). The potential for zoonotic transmission of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. from beef and dairy cattle in Ontario, Canada. *Veterinary Parasitology*, 175(1-2), 20-6.

- Figueiroa, M.; et al. (2001). Perfil coproparasitológico de mamíferos silvestres en cautiverio en el estado de Pernambuco, Brasil. *Parasitología al Día*, 25, 121-125.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2012). Atlas Climatológico de Colombia, tercera parte: aspectos departamentales. Bogotá D. C. Colombia: IDEAM; Recuperado de: <http://institucional.ideam.gov>
- Kettelhut, M.; et al. (2000). Evaluation of Parasep® Faecal Parasite Concentrator. *Parasitology*, 29.
- Kowalewski, M.; et al. (2009). Ecological and Anthropogenic Influences on Patterns of Parasitism in Free-Ranging Primates: A Meta-analysis of the Genus *Alouatta*, South American Primates. *Springer*, 433-61.
- Mbaya, A. & Udendeye, U. (2011). Gastrointestinal parasites of captive and free-roaming primates at the Afi Mountain Primate Conservation Area in Calabar, Nigeria and their zoonotic implications. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 14(13), 709-14.
- Polo, J.; et al. (2007). Principales parásitos intestinales (nematodos) diagnosticados que afectan a los chimpancé (*Pan troglodytes troglodytes*) del Parque Zoológico Nacional de Cuba. *REDVET*, 8(3).
- Prevalencia de parásitos intestinales en monos aulladores (*Alouatta seniculus*) en la reserva natural La Montaña del Ocaso, Quindío, Colombia. (2009). *Congreso Nacional de Estudiantes de Biología*. 28 de septiembre-2 de Octubre, Bogotá.
- Setchell, J.; et al. (2007). Parasite Prevalence, Abundance, and Diversity in a Semi-free-ranging Colony of *Mandrillus sphinx*. *International Journal of Primatology*, 28, 1345-62.
- Stoner, K.; et al. (2006). Intestinal Parasitic Infections in *Alouatta pigra*; in Tropical Rainforest in Lacandona, Chiapas, Mexico: Implications for Behavioral Ecology and Conservation. *New Perspectives in the Study of Mesoamerican Primates*. Springer, 215-40.
- Stuart, M.; et al. (1990). A coprological survey of parasites of wild mantled howling monkeys, *Alouatta palliata palliata*. *Journal of Wildlife Diseases*. 26(4), 547-9.
- Stuart, M.; et al. (1998). Parasites of Wild Howlers (*Alouatta*; spp.). *International Journal of Primatology*, 19(3), 493-512.
- Tan, K. (2008). New insights on classification, identification, and clinical relevance of *Blas-tocystis* spp. *Clinical Microbiology Reviews*. 21(4), 639-65
- Valderrama, C. y Kattan, G. (2006). *Plan de manejo del mono aullador rojo (Alouatta seniculus) en la región del SIRAP- Eje Cafetero y Valle del Cauca*. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Fundación EcoAndina/WCS Colombia, 92 p.
- Varela, N. (2007). *Bases para el Manejo, Atención Médico Veterinaria, y Rehabilitación de Pequeños Primates Neotropicales*. 2ª ed. Bogotá D.C., Colombia: Corporación Autónoma Regional de Caldas - Asociación de Veterinarios de Vida Silvestre.
- Viney, M. & Lok, J. (2007). *Strongyloides* spp. *WormBook*, 23(2), 1-15.
- Vitazkova, S. & Wade, S. (2007). Effects of ecology on the gastrointestinal parasites of *Alouatta pigra*. *International Journal of Primatology*, 28, 1327-43.