



PRIMATES COLOMBIANOS

en Peligro de Extinción



THOMAS R.
DEFLER

PABLO R.
STEVENSON

MARTA L.
BUENO

DIANA C.
GUZMÁN CARO

PRIMATES COLOMBIANOS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Endangered Primates of Colombia

Compilation of Abstracts

Thomas R. Defler, Pablo R. Stevenson, Marta L. Bueno, Diana C. Guzmán-Caro

ASOCIACIÓN PRIMATOLÓGICA COLOMBIANA

Bogotá, Colombia

2013

All rights reserved. This book or its parts cannot be copied or reproduced without permission of the Asociación Primatológica Colombiana.

Comments and requests can be sent to:

Asociación Primatológica Colombiana
Bogotá, Colombia
www.asoprimatologicacolombiana.org
asoprimatologica@gmail.com



PRIMATES COLOMBIANOS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

RESÚMENES & ABSTRACTS

I CONSERVATION, ILLEGAL TRAFFIC AND SYSTEMATICS

Chapter 1	.....	4
Chapter 2	.....	5
Chapter 3	.....	6
Chapter 4	.....	8
Chapter 5	.....	9

II WELFARE AND *EX-SITU* CONDITIONS

Chapter 6	.....	11
Chapter 7	.....	12
Chapter 8	.....	13

III POPULATION DENSITIES, HABITAT AND MODELS OF POTENTIAL DISTRIBUTION

Chapter 9	.....	15
Chapter 10	.....	17
Chapter 11	.....	18
Chapter 12	.....	19
Chapter 13	.....	20
Chapter 14	.....	22
Chapter 15	.....	23
Chapter 16	.....	24
Chapter 17	.....	26

IV BEHAVIOR AND *IN-SITU* ECOLOGY

Chapter 18	.....	27
Chapter 19	.....	28
Chapter 20	.....	29
Chapter 21	.....	31

Capítulo I

Aspectos sobre la conservación de los primates colombianos: ¿cuál es el futuro?

Aspects on Colombian Primate Conservation: What will the Future Bring?

Thomas R. Defler

RESUMEN

De los 40 taxones de primates colombianos (30 especies), 21 o 53% (representando 18 especies) se encuentran “en peligro de extinción” de acuerdo con las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Seis taxones representando cinco especies están clasificados en la categoría más alta, CR o En Peligro Crítico (*Ateles hybridus hybridus*, *Ateles hybridus brunneus*, *Ateles geoffroyi rufiventris*, *Callicebus caquetensis*, *Lagothrix lagothricha lugens* y *Saguinus oedipus*), de acuerdo con las múltiples amenazas, pero especialmente por la destrucción de la mayoría de su hábitat. Cuatro taxones se encuentran En Peligro o EN (*Ateles belzebuth*, *Saguinus leucopus*, *Cebus albifrons versicolor*, *Cebus albifrons malitiosus*) y 11 se encuentran VU o Vulnerable (*Callimico goeldii*, *Lagothrix lagothricha lagothricha*, *Aotus griseimembra*, *Aotus brubacki*, *Aotus zonalis*, *Aotus lemurinus*, *Callicebus ornatus*, *Callicebus discolor*, *Callicebus torquatus medemi*, *Alouatta palliata aequatorialis*, *Saimiri sciureus albigena*), usando criterios oficiales. Las nuevas adiciones a esta lista de primates colombianos en peligro son las recientemente descritas para *Callicebus caquetensis* (CR) y *Saimiri sciureus albigena* (VU). En Colombia, *Ateles* es el género más en peligro de todos, con todos sus taxones amenazados, dos críticamente. Se describe el estado de conservación de cada taxón en peligro y se sugieren algunas acciones que se pueden tomar para asegurar un futuro para estos primates.

Palabras claves: primates, Colombia, conservación, amenazas

ABSTRACT

Of the 40 taxa of Colombian primates (30 species), 21 taxa or 53% (representing 18 species) are endangered with extinction, according to the categories of the International Union for the Conservation of Nature. Six taxa representing five species are classified in the highest category, CR or Critically Endangered (*Ateles hybridus hybridus*, *Ateles hybridus brunneus*, *Ateles geoffroyi rufiventris*, *Callicebus caquetensis*, *Lagothrix lagothricha lugens* and *Saguinus oedipus*) according to multiple threats but especially because of habitat destruction. Four taxa are classified EN (*Ateles belzebuth*,

Saguinus leucopus, *Cebus albifrons versicolor*, *Cebus albifrons malitiosus*) or Endangered and 11 are VU or Vulnerable (*Callimico goeldii*, *Lagothrix lagothricha lagothricha*, *Aotus griseimembra*, *Aotus brubacki*, *Aotus zonalis*, *Aotus lemurinus*, *Callicebus ornatus*, *Callicebus discolor*, *Callicebus torquatus medemi*, *Alouatta palliata aequatorialis*, *Saimiri sciureus albigena*), using official criteria. New additions to the list of endangered Colombian primates are the recently described *Callicebus caquetensis* (CR) and *Saimiri sciureus albigena* (VU). In Colombia *Ateles* is the most threatened genus with all the taxa threatened, two critically so. The state of conservation of each taxon is described and some actions are suggested to insure a future for these primates.

Key words: primates, Colombia, conservation, threats

Capítulo 2

El Proyecto Tití: medidas efectivas para la conservación del tití cabeciblanco (*Saguinus oedipus*)

Project Tití: Effective Techniques for the Conservation of the Cotton-Top Tamarin (Saguinus oedipus)

Anne Savage, Rosamira Guillen Monroy, Luis Soto Rojas, Johanna Vega Abello

RESUMEN

El tití cabeciblanco (*Saguinus oedipus*) es un pequeño primate, endémico de los bosques tropicales del Caribe colombiano, que se encuentra en peligro crítico de extinción (CR), como resultado de la dramática deforestación de su hábitat y de su caza para el comercio ilegal de especies silvestres como mascotas. El Proyecto Tití fue creado en el año 1987 como una estrategia de conservación integral de este carismático primate y de los bosques en los que habita. El proyecto se enfoca no solamente en el conocimiento científico sobre esta especie en su medio silvestre, sino también en un trabajo permanente con las comunidades rurales que habitan en cercanía a estos bosques, a través de programas de desarrollo comunitario y educación ambiental.

Palabras claves: primates, conservación, educación ambiental, desarrollo comunitario

ABSTRACT

The cotton-top tamarin (*Saguinus oedipus*) is a small primate, endemic to the tropical forests of northern Colombia. It is critically endangered (CR) as a result of the dramatic deforestation of its habitat and its capture for the illegal pet trade. Proyecto Tití was created in 1987 as an integrated conservation program to protect this charismatic primate and its forest habitat. The program focuses on scientific studies of the biology of wild cotton-top tamarins and working with rural communities living in close proximity to cotton-top tamarin forested areas, through sustainable community development and conservation education programs.

Key words: primates, conservation, environmental education, sustainable development

Capítulo 3**Diagnóstico sobre el comercio de monos nocturnos *Aotus spp.* en la frontera entre Colombia, Perú y Brasil**

*Assessment of the Trade of Night Monkeys *Aotus spp.* on the Frontier Between Colombia, Peru and Brazil*

Ángela M. Maldonado

RESUMEN

En los países amazónicos, la legislación ambiental sobre el comercio de fauna es precisa. No obstante, la corrupción administrativa hace que la implementación de la ley sea laxa, especialmente para infractores influyentes. Este estudio describe los niveles significativos de tráfico de dos o posiblemente tres especies de monos nocturnos (*A. nancymae*, *A. vociferans* y *A. nigriceps*) en el área tri-fronteriza Colombia - Perú - Brasil —. Los tres países hacen parte del convenio CITES y no existe documentación sobre el comercio de *Aotus* entre estos países en la base de datos de CITES. Sin embargo, entrevistas con 43 traficantes/ colectores en 11 comunidades en la tri-fronterasugieren que para el periodo 2007 – 2008, aproximadamente 4.000 monos nocturnos fueron traficados. Las entrevistas indicaron que los animales fueron vendidos a un laboratorio biomédico localizado en Leticia, Colombia. Censos en ocho localidades en Perú y Colombia arrojaron estimativos contrastantes de densidades poblacionales de *Aotus spp.* en comunidades indígenas vecinas (ej: Perú: 3,6 ind/km²; Colombia: 44 ind/km²), sugiriendo un impacto del tráfico en las poblaciones de monos sujetas a la explotación continua. La naturaleza internacional del tráfico y el gran volumen de animales traficados indican una violación y una falla en el cumplimiento de

las regulaciones internacionales sobre el comercio de fauna. Con el fin de conservar estas importantes especies, se sugiere la acción cooperativa de las respectivas Autoridades Administrativas CITES en Colombia, Perú y Brasil para controlar y sancionar el tráfico y así contrarrestar el decline de las poblaciones de *Aotus* spp. y su hábitat.

Palabras claves: CITES, Conservación de primates, Amazonía, Investigación biomédica, acción popular.

ABSTRACT

In Amazonian countries, environmental legislation is precise. However, corruption within environmental authorities makes law enforcement lax or non-existent for influential infractors. This study describes significant levels of trade of two or possibly three species of night monkeys (*Aotus nancymae*, *A. vociferans*, *A. nigriceps*) in the tri-border area of Colombia, Peru and Brazil. All three countries are party to CITES and there is no documented trade in *Aotus* between the three countries in the data base of CITES. Nevertheless, interviews with 43 traffickers/collectors in eleven communities in the tri-border area suggest that for the period 2007-2008 about 4,000 night monkeys were traded. The interviews indicated that the animals were sold to a biomedical laboratory found in Leticia, Colombia. Censuses carried out at eight localities in Peru and Colombia reported contrasting population density estimates for *Aotus* in neighboring indigenous communities (e.g. Peru: 3.6 individuals/km²; Colombia: 44 individuals/km²) suggesting an impact from the trade on wild populations, which are subject to continuous exploitation. The international nature of the trade and the large volume of trafficked animals indicate a violation and a failure to fulfill international regulations for wildlife trade. In order to conserve these important species, I suggest cooperative action to control and sanction the traffic between the respective CITES administrative authorities in Colombia, Peru and Brazil in order to restrain the population decline for *Aotus* and their habitats.

Key words: CITES, primate conservation, Amazonia, biomedical research, popular interest suit

Capítulo 4

La sistemática de los platirrinos y el registro fósil

The Systematics of the Platyrrhines and the Fossil Record

Marcelo F. Tejedor, Yaneth Muñoz-Saba

RESUMEN

La sistemática de los platirrinos ha tenido vaivenes durante la historia del conocimiento de los primates. Pero a partir de fines del S. XX se arribó a un consenso generalizado gracias a los avances de los estudios morfológicos, los aportes novedosos de la biología molecular y una mejor comprensión de los estudios ecológicos. Se ha llegado así al reconocimiento de tres familias: Atelidae, Cebidae y Pitheciidae, con claras relaciones filogenéticas en cada una. Entre los estudios morfológicos y moleculares hay congruencia en la mayoría de las relaciones, aunque la posición de *Aotus* permanece siendo controvertida. Para respaldar los trabajos sistemáticos aparece una contribución fundamental desde el registro fósil, que en épocas recientes se incrementó notablemente gracias al trabajo de diferentes equipos de investigación. Así, en Suramérica existen dos regiones geográficas de mayor trascendencia por la abundancia relativa de restos y diversidad específica, como son la región de La Venta, en Colombia (Mioceno medio) y las provincias patagónicas en Argentina (Mioceno inferior a medio). Entre ambas, se registran 20 géneros de platirrinos (de un total de 28), cuyos vínculos filogenéticos aportan a la construcción de la sistemática, destacándose una radiación morfológicamente más primitiva y antigua en Patagonia, y la más moderna y típicamente amazónica en Colombia. Los grupos más representativos en ambas regiones son los Cebinae y Pitheciinae, con varios géneros que demuestran cierta sucesión de caracteres. Los platirrinos más antiguos se hallan en Bolivia (26 millones de años), con dos especies de afinidades complejas. Los registros de las Antillas Mayores demuestran endemismos notables, en tanto los del Mioceno tardío y Cuaternario de Brasil adicionan morfotipos novedosos a grupos modernos. Los grupos más desconocidos en el registro fósil siguen siendo los Atelinae y Callitrichinae, a excepción de los Alouattini entre estos últimos, bien representados en Colombia.

Palabras claves: sistemática, Platyrrhini, evolución, fósiles de primates

ABSTRACT

The systematics of the platyrrhines has had ups and downs during the history of our knowledge of the primates. But since the end of the XX Century a general consensus has been agreed upon, thanks to advances in morphology, molecular biology and

better interpretations of eological studies. Three families have been recognized: Atelidea, Cebidae and Pitheciidae with clear phylogenetic relationships in each one, although the position of *Aotus* remains controversial. As fundamental support for the work in systematics the fossil material must be recognized; this work has increased in recent years due to the efforts of just a few research groups. In South America there are two major geographic regions of the utmost importance because of the relative abundance and species diversity of fossil finds; these are La Venta, Colombia (middle Miocene) and the Patagonian provinces in Argentina (lower to middle Miocene). Between the two regions twenty genera of platyrrhines have been discovered (from a total of 28), whose phylogenetic relations contribute to the construction of a systematics, distinguishing a more primitive and ancient morphological radiation in Patagonia and one more modern and Amazonian in Colombia. The most representative groups in both regions are the Cebinae and Pitheciinae with various genera that demonstrate a certain success of characters. The most ancient platyrrhines come from Bolivia (26 Million years ago) with two species of complex relationships. Fossil finds in the Greater Antilles show notable endemisms, while those of the late Miocene and Quaternary of Brazil add new morphotypes to modern groups. The least-known groups in the fossil record continue to be the Atelelinae and the Callitrichinae with the exception of the Alouattini from these last groups, well-represented in Colombia.

Key words: systematics, Platyrrhini, evolution, primate fossils

Capítulo 5

Estado de conservación en Colombia de uno de los primates más amenazados con la extinción: el mono araña café (*Ateles hybridus*)

*Conservation Status in Colombia of One of the Most Threatened Primates: The Brown Spider Monkey (*Ateles hybridus*)*

Andrés Link, Gabriela de Luna, Jaime Burbano-Girón

RESUMEN

A pesar de ser considerado como uno de los primates más amenazados del mundo, el conocimiento sobre la distribución y el estado de las poblaciones del mono araña café (*Ateles hybridus*) es escaso. Este trabajo recopila la información que se ha obtenido sobre los monos araña café en Colombia para los últimos años en un documento que contiene el estado de conocimiento actual de su distribución y el de algunas de sus

poblaciones estudiadas. Basándose en registros recientes (1999 -2012) generamos un modelo de predicción del hábitat de *Ateles hybridus* en Colombia y lo contrastamos con: datos históricos, áreas protegidas naturales y un análisis de pérdida de hábitat. Se recopiló la información de estudios de censos poblacionales y discutimos algunos de sus resultados más relevantes. En el 2010, tan solo 22% de la distribución histórica contenía hábitat disponible para la especie. La tasa de deforestación de los últimos 20 años fue de más del 27%, sugiriendo que el proceso de pérdida y fragmentación del hábitat es prevalente. Identificamos ocho áreas prioritarias para su conservación en Colombia y la necesidad de crear nuevas áreas protegidas, ya que únicamente 3% de su distribución se encuentra legalmente protegida. Finalmente, identificamos que las densidades más altas de las poblaciones estudiadas, no son necesariamente las que se encuentran en mejor estado, ya que se restringen a pequeños fragmentos de bosque usualmente aislados. La situación de las poblaciones de *Ateles hybridus* es crítica y se requieren esfuerzos coordinados e inmediatos para evitar su pronta extinción.

Palabras claves: densidad poblacional, modelo de nicho, mono araña café, primates amenazados

ABSTRACT

Ateles hybridus is a Critically Endangered primate, endemic to Colombia and Venezuela. Little is known about the biology and population status of its wild populations. This article aims to gather information about the brown spider monkeys in Colombia, and to generate data on state of the species, its distribution and population status. Based on recent sightings (1999-2012) of wild populations of *Ateles hybridus* we developed a model that predicts its available habitat in Colombia. We contrast those data against historical data, and we present an analysis of habitat loss in the region. In 2010, only 22% of the historical distribution of the brown spider monkey remained. Deforestation rates in the last 20 years have resulted in the disappearance of more than 27% of the forests within the distribution of this species. We identify eight key areas for conservation of brown spider monkeys in Colombia. Since only 3% of its distribution is under legal protection, we urgently appeal for the creation of new reserves. We identify that the highest population densities of *Ateles hybridus* in small, isolated forest fragments. We underline the importance of population evaluations, especially in the main areas proposed for its conservation.

Key words: population density, niche modeling, brown spider monkey, threatened primates

Capítulo 6

Microfilaria en titís cabeciblancos (*Saguinus oedipus*) y su influencia en la variación en los electrocardiogramas

Microfilaria Influence on the Cardiac Performance of Cotton-top Tamarins (Saguinus oedipus)

David Geiszler-Monsalve, Julio Chacón Pacheco, Cesar Betancur Hurtado, Santiago Monsalve Buriticá, Juan Carlos Carrascal

RESUMEN

Los titís cabeciblancos (*Saguinus oedipus*) son primates endémicos de la Costa Atlántica de Colombia. Un gran número de individuos de esta especie en condiciones *exsitu* encuentran en cautiverio, expuestos a muchos problemas tanto sanitarios como de manejo. Estos sufren diversas enfermedades que no cuentan con una etiología específica. Este estudio buscó relacionar el hallazgo de microfilarias como una de las posibles causas del síndrome del agotamiento en titís y establecer métodos de diagnóstico. Un método es la electrocardiografía, para inferir la presencia de estos parásitos en el tejido cardiopulmonar y su funcionalidad. Como metodología, se tomaron muestras en nueve animales provenientes del Centro de Atención y Valoración (CAV – CVS), obteniendo los siguientes resultados: seis animales negativos a microfilarias. (66.6%) y tres animales positivos a microfilarias. (33.3%). No se observaron variaciones significativas entre los animales positivos y negativos en el examen físico, en relación de a la presencia de microfilarias. Los resultados de los electrocardiogramas no arrojaron variaciones significativas en las ondas. Por los resultados obtenidos, se concluyó que la utilización del electrocardiograma confirmó que la presencia de microfilarias. no afecta la funcionalidad del músculo cardiaco en los ejemplares de titi cabeciblanco, debido a que no se hallaron variaciones significativas en las ondas.

Palabras claves: *Saguinus oedipus*, microfilaria, electrocardiografía, síndrome de agotamiento

ABSTRACT

The cotton-top tamarin (*Saguinus oedipus*) is an endemic primate from the Atlantic coast of Colombia. A large number of individuals of this species are found in captivity and they are exposed to many problems of both health and management. These animals suffer from various diseases that lack a specific etiology. This study aimed to relate the finding of microfilariae as a possible cause of burnout syndrome in tamarins and to stabilize methods of diagnosis. One method is the electrocardiogram (ECG),

used to infer the presence of this parasite in cardiopulmonary tissue and its performance. This could be a tool to establish appropriate measures that could lead to prevention and control of disease and so contribute to the conservation of the species. A sample of nine animals from the Care Center and Valuation (CAV - CVS) were used in this experiment and the following results were found: six animals were negatives for microfilaria (66.6%) and three were positive for microfilaria (33.3%). No significant variations were observed between the positive and negative animals during the physical examination in relation to seropositivity for microfilaria. The results of the ECG did not show significant variations in the waves. The findings indicate that the presence of filarial and microfilaria worms does not affect the functionality of the cardiac muscle in tamarins, since significant variations in the electrocardiogram were not found in the waves of the sero- positive and negative animals examined in the diagnosis.

Key words: *Saguinus oedipus*, microfilaria, electrocardiographic analysis, burnout syndrome

Capítulo 7

Efectos del entorno social en la frecuencia de vocalizaciones e interacciones sociales en monos churucos en cautiverio

Effects of the Social Environment on the Frequency of Vocalizations and Social Interactions of Captive Woolly Monkeys

Ana María Álvarez, Diana C. Guzmán-Caro, Juan Fernando Millán, Pablo R. Stevenson

RESUMEN

Hay especies de primates que tienen muy bajas tasas de supervivencia en condiciones *ex situ*, como los micos churucos (*Lagothrix lagothricha*), pero aun conocemos poco sobre los aspectos que afectan su comportamiento y desempeño en condiciones de cautiverio. El objetivo de este proyecto fue evaluar los efectos del entorno social (tamaño y composición social del grupo) en la frecuencia de interacciones sociales y vocalizaciones en micos churucos cautivos en 12 encierros en Colombia. La metodología utilizada fue de muestreos instantáneos cada 10 min sobre individuos focales. Las vocalizaciones se registraron durante 1 minuto continuo antes del instantáneo. Cada animal fue muestreado por un total de 60 horas en cada encierro. Encontramos que en grupos “grandes” (4) se favorece la presencia de comportamientos sociales, y que grupos con parejas hembra-macho interactúan más que grupos con individuos del mismo sexo (ej. hembra-hembra). Los churucos cautivos

vocalizan significativamente menos que los silvestres (evidencia la importancia de las vocalizaciones para mantener cohesividad grupal cuando los individuos no tienen contacto visual entre sí). Sin embargo, encontramos una correlación positiva entre vocalizaciones y tiempo de alimentación, que sugiere que las vocalizaciones también podrían estar indicando estados de ánimo o encuentro de recursos.

Palabras claves: comportamiento social y vocal, llamados de contacto, monos lanudos

ABSTRACT

Some species of primates (like woolly monkeys) have very low survival rates in conditions *ex situ*, although we know very little about the aspects that affect their behavior and well-being in captivity. The object of this project was to evaluate the effects of the social environment (size and social composition of the group) on the social interactions and vocalizations of captive woolly monkeys in 12 captive environments in Colombia. We used instantaneous sampling every ten minutes on focal animals. We registered vocalizations during one minute just before the instantaneous sample. Each animal was sampled for a total of 60 hours in each cage. We found that the “large” (4) groups tended to favor social behaviors and that groups with opposite-sex partners interacted more than groups made up of the same sex (e.g. female-female). The captive woollies vocalize significantly less than wild ones (demonstrating the importance of vocalizations for maintaining group cohesion when the individuals do not have visual contact between them). Nevertheless, we found a positive correlation between the frequency of contact vocalizations and feeding time, which suggests that the calls also could be indicating behavioral states or the discovery of food.

Key words: contact calls, feeding calls, social interactions, vocal behavior

Capítulo 8

Gusano de cabeza espinosa (*Prosthenorchis elegans*) en el tití gris (*Saguinus leucopus*): Reporte de caso

Spiny-Headed Worms (Prosthenorchis elegans) in Silvery-Brown Bare-Face Tamarins (Saguinus leucopus): A Case Report

Juliana Pérez, Juliana Peña, Diego Soler-Tovar

RESUMEN

El parasitismo gastrointestinal producido por el acantocéfalo *Prosthenorchis elegans* está asociado al consumo de cucarachas (*Blattaria*) y es la mayor causa de mortalidad del tití gris (*Saguinus leucopus*) en condiciones *ex situ*, donde sugerimos que su impacto puede conducir a una reducción considerable de estas poblaciones. Sin embargo, la dinámica de este parasitismo en condiciones *in situ* no ha sido evaluada claramente, razón por la que se requieren investigaciones que permitan determinar el impacto de la enfermedad en la conservación del tití gris. Este es el reporte de caso de un macho adulto de tití gris (*Saguinus leucopus*) que fue entregado a un centro de atención de fauna en Santiago de Cali, Valle del Cauca. Ingresó en aparente estado de sedación, débil y severamente deprimido; al examen clínico se observó recorte de los cuatro caninos, baja condición corporal, pelaje hirsuto, inconsciencia, depresión profunda, aparente dolor y distensión abdominal moderados. El tratamiento fue de soporte, con analgésicos, hidratación y antibióticos, sin embargo el animal murió al día siguiente. En la necropsia, se evidenció palidez severa de mucosas, intususcepción intestinal con serosa de coloración rojo oscura y presencia de parásitos redondos en la válvula cecocólica. En el laboratorio de parasitología, fueron identificados como *Prosthenorchis elegans*. La causa de muerte se atribuyó al accidente intestinal y septicemia asociada a perforación intestinal causada por uno o más de estos parásitos. Realizamos este trabajo para establecer las variables epidemiológicas de la enfermedad, demostrando la importancia de la medicina preventiva en centros de fauna silvestre con el fin de contribuir a la conservación del tití gris (*Saguinus leucopus*) en el país.

Palabras claves: parasitismo gastrointestinal, acantocéfalos, *Prosthenorchis elegans*, tití gris

ABSTRACT

Gastrointestinal parasitism caused by the acanthocephalan *Prosthenorchis elegans* is associated with consumption of cockroaches (*Blattaria* suborder) and is the leading cause of death of the Silver-brown bare-face tamarin (*Saguinus leucopus*) in *ex situ* conditions, which suggests that their impact can lead to a considerable reduction in these populations. However, the dynamics of the parasites at *in situ* conditions has not been evaluated clearly. For this reason research is needed to determine the impact of the disease on the conservation of the Silver-brown bare-face tamarin. We conducted this study to establish the epidemiological variables of the disease, demonstrating the importance of preventive medicine in wildlife centers. This is the case report of an adult male silver-brown bare-face tamarin (*Saguinus leucopus*) that was admitted to a wildlife care center in Santiago de Cali, Valle del Cauca. The animal exhibited a state of sedation, and was weak and severely depressed. Clinical examination revealed all canine teeth had been cut, low body weight, unkempt hair, unconsciousness, deep

depression, mild abdominal pain and bloating. Treatment was supportive, with analgesics, hydration and antibiotics, but the animal died the next day. The necropsy showed severe pallor of mucosal intestinal with intussusception and dark red serosal and the presence of round parasites, suggesting presence of acanthocephalan in the cecocolic valve. At the parasitology laboratory, these parasites were identified as *Prosthenorchis elegans*. The cause of death of this individual was attributed to septicemia and intestinal injury associated with intestinal perforation caused by one or more of these parasites.

Key words: gastrointestinal parasitism, acanthocephala, *Prosthenorchis elegans*, silver-brown bare-face tamarin

Capítulo 9

Caracterización del hábitat de tres grupos de tití gris (*Saguinus leucopus*) en un paisaje transformado por actividades agropecuarias en Victoria, Caldas

Habitat Characterization for Three Groups of White-Footed Titi Monkeys (Saguinus leucopus) in a Landscape Transformed by Agricultural Activities in Victoria, Caldas

Zuly Vanessa Pérez-Pinzón, Diego Mauricio Cabrera-Amaya, Olga Lucía Montenegro, Pedro Sánchez Palomino

RESUMEN

La sensibilidad de los mamíferos a la fragmentación está relacionada con el tamaño corporal y su adaptabilidad a los diferentes tipos de hábitat. Los animales que se encuentran en paisajes donde se practica la agricultura, presentan áreas de acción que abarcan aquellos parches de hábitat que han sido resultado de este tipo de intervención, por lo cual deben moverse entre estos durante sus movimientos diarios. *Saguinus leucopus* es una especie endémica de Colombia que ha sido categorizada como En peligro (EN) y cuya limitada distribución coincide con lugares donde se presentan las mayores tasas de colonización humana en Colombia. Este es el caso del departamento de Caldas, donde a pesar de la alta intervención humana, se reportan las mayores densidades para *S. leucopus* y permanecen relictos de bosque que, aunque separados por coberturas vegetales discontinuas, no han restringido definitivamente el movimiento de estos primates entre parches de bosque. Este trabajo presenta la caracterización del hábitat presente en el Bosque de Bellavista, Victoria-Caldas, el cual se realizó mediante el método de los cuadrantes centrados en un punto donde se muestrearon cinco de las ocho coberturas vegetales, confirmadas

previamente en campo. Las coberturas encontradas, que se asumieron como tipos de hábitat, fueron: bosque fragmentado, bosque denso, bosque de galería, mosaico de pastos y cultivos, mosaico de pastos, cultivos y espacios naturales, mosaico de pastos y espacios naturales, pastos enmalezados, pastos limpios y café. En general se observó que todos los tipos de vegetación están intervenidos y la diferencia radica en el estado sucesional en el que se encuentran. Aun así, el presente estudio indica que el tití gris sobrevive en estos ambientes, probablemente porque a pesar de su perturbación, aún existen algunos de los requerimientos necesarios para su supervivencia, tales como sitios de refugio, desplazamiento y alimentación.

Palabras claves: fragmentación de hábitat, caracterización de hábitat, *Saguinus leucopus*, Método de los cuadrantes centradas, Victoria.

ABSTRACT

The sensitivity of mammals towards fragmentation is related to body size and their adaptability to different kinds of habitat. Animals located where agriculture is practiced, show home ranges that contain habitat patches which have been the result of this kind of intervention, for which they have to move between them during their daily movements. *Saguinus leucopus* is an endemic species of Colombia which has been categorized as an endangered species (EN), and whose distribution matches places with the highest rates of human colonization in Colombia. One of these places is the state of Caldas where, though there's a high human intervention, the place has reports of the highest densities for *S. leucopus* where the discontinuous vegetation cover, haven't restricted yet. This paper shows the results of the habitat characterization of the Bellavista forest in Victoria, Caldas, made by the Point Centered Quarter Method where we surveyed five of the eight vegetation covers, which their existence was previously confirmed by field work. These vegetation covers, assumed as vegetation types, where: fragmented forest, dense forest, gallery forest, grass and crop mosaic, grass mosaic, crops and natural spaces, grass and natural spaces mosaic, weedy grass, plain grass and coffee crop. In general, it was observed that all vegetation types are intervened and that the difference between them lies in their successional stage. Even though, this study indicates that *S. leucopus* lives in all vegetation types, probably because even if they are intervened, they contain the species requirements such as shelter, displacement and food.

Key words: habitat fragmentation, habitat characterization, *Saguinus leucopus*, Point Centered Quarter Method, Victoria.

Capítulo 10

Population density and habitat availability of *Callicebus ornatus*, a Colombian endemic titi monkey

Densidad Poblacional y Disponibilidad de Hábitat de Callicebus ornatus, un Titi Endémico Colombiano

Xyomara Carretero-Pinzón

ABSTRACT

The distribution, habitat loss, density, fragmentation and their influence on group sizes of *Callicebus ornatus* were evaluated between 2004 and 2011 in an area around San Martín de los Llanos, Meta, Colombia. The distribution of the species in official conservation areas is about 49.074,79 km²; however, the total areal is highly fragmented by agricultural crops and other activities. As a result, the actual area available for this primate species is less than 39.404,454 km² (35% of habitat reduction, data from 2001 to 2008). The density values of *C. ornatus* were estimated to vary between 57.94 ind/km² and 1.073 ind/km² for five fragments, that varied in size between 16 ha and 1050 ha. Although there was no strong correlation with the size of the fragment, there is a tendency for higher densities in smaller fragments. Group sizes also showed a tendency to be high (4 to 5 individuals) in smaller fragments. These results are probably caused by low dispersion to adjacent areas and few refugee locations in intervened areas, although other studies have argued that the absence of competitors in small fragments may also affect titi population densities.

Key words: *Callicebus ornatus*, estimated density values, group sizes

RESUMEN

La distribución y pérdida de hábitat, densidad y fragmentación y su influencia en los tamaños de grupo de *Callicebus ornatus* fueron evaluados entre el 2004 y 2011 en un área alrededor del municipio de San Martín de los Llanos, Meta. La distribución conocida de la especie en áreas de conservación protegidas por la ley es de alrededor de 49.074,79 km², sin embargo esta área es altamente fragmentada debido a la agricultura y otras actividades. Como resultado de esto, el área real disponible para esta especie de primate es de alrededor de 39.404,454 km² (35 % de reducción del hábitat, desde 2001 - 2008). Los valores de densidad de *C. ornatus* fueron estimados entre 57.94 ind/km² y 1.073 ind/km² para cinco fragmentos que varían en tamaño entre 16 ha a 1050 ha. Aunque no existe una correlación fuerte con el tamaño del fragmento, existe una tendencia hacia altas densidades en fragmentos pequeños. Los tamaños de los grupos mostraron una tendencia a ser más altos (4 a 5 individuos) en

fragmentos pequeños. Estos resultados probablemente son causa de una baja dispersión a áreas adyacentes y pocos refugios ubicados en áreas intervenidas, aunque otros estudios han sugerido que la ausencia de competidores fuertes en pequeños fragmentos puede incrementar la densidad de los titis.

Palabras claves: *Callicebus ornatus*, valores de densidad estimados, tamaño grupal

Capítulo II

Densidad de una población introducida del tití cabeciblanco (*Saguinus oedipus*) en el Parque Nacional Natural Tayrona y su relevancia en la conservación de la especie en Colombia

*Density of an Introduced Population of the Cotton-Topped Tamarin (*Saguinus oedipus*) in Tayrona Natural National Park and its Relevance for the Conservation of the Species in Colombia*

Silvana García-Villarreal, Juan David Amaya-Espinel

RESUMEN

El titi Cabeciblanco (*Saguinus oedipus*) primate endémico del Caribe Colombiano se encuentra críticamente amenazado debido a la transformación y pérdida de hábitat y a su comercialización; su distribución se encuentra en el caribe Colombiano, sin embargo una población de cerca de 30 individuos fue introducida hace varias décadas fuera de su rango natural en el Parque Nacional Natural Tayrona. Datos calculados para cinco áreas distintos mostraron densidades de entre 17.1-52.6 individuos por km² con un promedio de 29.5 individuos/km². Su expansión en dicha área protegida, ha generado todo tipo de conjeturas sobre el tamaño actual de la población, así como si ésta representa o no una oportunidad de conservación para la especie. Este constituye el primer estudio poblacional de la especie en el Parque Tayrona y brinda elementos preliminares en la discusión sobre su potencial papel en la conservación de la especie en Colombia.

Palabras claves: *Saguinus oedipus*, Parque Nacional Natural Tayrona, densidad, especie amenazada, endémico, poblaciones introducidas

ABSTRACT

The endemic Colombian cotton-top tamarin (*Saguinus oedipus*) is critically threatened because of habitat transformation and loss, as well as because of commercialization. A population of about 30 animals was introduced into Tayrona National Park, outside the natural range of the species. Densities calculated for five separate areas showed densities of between 17.1 – 52.6 individuals/km² with an average for all five of 29,5 individuals/km². The apparent expansion of this population has caused much conjecture about the actual size of the population and whether this new population represents a conservation opportunity for the species. This is the first study of the species in Tayrona National Park and it provides preliminary data for the discussion of the potential of this population for its conservation.

Key words: *Saguinus oedipus*, Tayrona National Park, population densities, endemic, introduced populations

Capítulo 12

Densidad, uso de hábitat y estado de conservación de una población de *Saguinus leucopus* en un bosque premontano de Colombia

Density, Habitat Use and Conservation Status of a Population of Saguinus leucopus in a Colombian Premonate Forest

Juan David Sánchez-Londoño, Marcela Santamaría, Christian Devenish, Humberto Mendoza, Fernando Forero, Sandra Medina, Ana María Franco

RESUMEN

Es poco lo que se ha publicado sobre los aspectos ecológicos del tití gris *Saguinus leucopus*, a pesar de ser una especie endémica del centro de Colombia, categorizada como En Peligro. Durante el año 2006 en el municipio de Norcasia, departamento de Caldas, se estimó la población y el uso del hábitat de *S. leucopus* en un bosque premontano de 1.260 ha, mediante transectos lineales, y se caracterizó la composición y estructura de la vegetación. Se calculó un tamaño poblacional entre 437-714 individuos, con una densidad de 35-57 individuos/km². Se encontraron tres estados sucesionales de la vegetación, todos usados por *S. leucopus* pero con una mayor frecuencia en el bosque secundario avanzado. Los resultados obtenidos en este trabajo sugieren que esta población podría estar cerca de ser una población mínima viable, al menos demográficamente, si se compara con lo obtenido para otras especies de la

familia Callitrichidae. No obstante se sugiere realizar estudios para evaluar la variabilidad genética de esta población, así como tratar de aumentar la conectividad con poblaciones cercanas para garantizar la existencia a largo plazo de la especie en la región.

Palabras claves: *Saguinus leucopus*, densidad poblacional, uso de hábitat, bosque premontano

ABSTRACT

Little has been published on the ecology of the White-footed Tamarin (*Saguinus leucopus*) despite its status as an Endangered and endemic species of central Colombia. In 2006, population density and habitat use was estimated for *S. leucopus* in the municipality of Norcasia, department of Caldas, Colombia, using line transects in a 1,260 ha premontane forest. A population of 437-714 individuals was estimated, with a density of 35-57 individuals/km². The forest habitat was classified according to its structure and function, with three successional stages described, each used by *S. leucopus*, but with highest frequency in the 'advanced stage secondary forest'. Results from this study suggest that the population could be demographically close to a minimum viable population, when compared with results obtained for other species of the family Callitrichidae. Further studies are necessary to evaluate the genetic variability of the population. Increased connectivity with nearby populations should be attempted to guarantee the long-term survival of the species in the region.

Key words: *Saguinus leucopus*, population density, habitat use, premontane forest

Capítulo 13

Modelos predictivos de distribución para los micos atelinos (*Lagothrix* y *Ateles*) en Colombia

Predictive Models of the Geographic Distribution of Ateline Monkeys (Lagothrix and Ateles) in Colombia

Abelardo Rodríguez-Bolaños, Sebastián González-Caro, Andrés Etter, Pablo R. Stevenson

RESUMEN

Diferentes estudios han demostrado la influencia de los micos atelinos en la diversidad de plantas que regeneran en bosques Neotropicales debido a que son eficientes

dispersores de semillas. Sin embargo, estos primates también están dentro de las especies más afectadas por pérdida de hábitat y cacería. Para poder generar planes de conservación efectivos de sus poblaciones aún falta información importante que permita un mejor conocimiento de sus áreas de distribución geográfica. En este capítulo hemos utilizamos el algoritmo de máxima entropía para desarrollar los modelos predictivos de distribución de: *Ateles geoffroyi*, *A. hybridus* y *A. belzebuth* y las subespecies *Lagothrix lagothricha lagothricha* y *L. l. lugens*. Los modelos se generaron a partir de datos de presencia de estas 5 especies de atelinos en Colombia (n = 378 registros) y la incorporación variables climáticas y de índices de cobertura vegetal derivados de sensores remotos. Encontramos que la distribución potencial de estos primates está asociada a variables de lluvia y temperatura; y se reduce fuertemente por la deforestación. Los resultados permiten identificar áreas de interés para la conservación de estas especies, en particular, la Serranía de San Lucas que se encontró con alta probabilidad de ocurrencia de *Ateles hybridus* y *Lagothrix lagothricha lugens*, sobre los que no existen suficientes figuras de protección legal. Por último, enfatizamos que las poblaciones en parques requieren una protección efectiva.

Palabras claves: atelinos, distribución geográfica, variables ambientales, Serranía de San Lucas

ABSTRACT

Ateline monkeys are efficient seed dispersers that affect diversity and regeneration patterns in Neotropical forests. However, the majority of ateline species face extinction risks due to their susceptibility to deforestation and hunting. In order to generate effective conservation plans we still need more information on their geographic distributions. Here, we gathered a database for 5 taxa (*Ateles geoffroyi*, *A. hybridus* and *A. belzebuth*, and the subspecies *Lagothrix lagothricha lagothricha* and *L. l. lugens*) including 378 records and we used the algorithm of maximal entropy to model their distributions in Colombia. We found that climatic variables such as rainfall and temperature were highly associated with ateline distributions, and that the current distribution is significantly reduced by deforestation. Our results highlight several areas in the country, where ateline populations should be protected by national parks. For instance, Serranía de San Lucas shows a high probability to include populations of the critically endangered *Ateles hybridus* and *Lagothrix lagothricha lugens*, and the region lacks enough protection. In addition, we emphasize that some populations, already in National Parks, need to be effectively protected.

Key words: atelines, geographic distribution, environmental variables, Serranía de San Lucas

Capítulo 14

Distribución potencial y disponibilidad de hábitat del tití gris (*Saguinus leucopus*): un primate endémico de Colombia y en peligro de extinción

Potential Distribution and Habitat Availability for the Endemic Endangered Colombian Primate Saguinus leucopus

Néstor Roncancio, Amilvia Acosta Castañeda, Lina Marcela García Loaiza, Carlos Andrés Ríos Franco

RESUMEN

El primate tití gris (*Saguinus leucopus*) es considerado una especie rara dada su limitada distribución original. Esta condición influye en que sea una especie inherentemente vulnerable a la reducción, pérdida y fragmentación de su hábitat y a cualquier amenaza que actúe en sinergia con éstas. Esta especie se encuentra distribuida desde el norte del departamento del Tolima hasta el sur de Bolívar, entre el valle medio del río Magdalena y el bajo Cauca. Esta es una zona con alta intervención humana y por sus efectos, la especie se encuentra categorizada como especie En Peligro de Extinción (EN). Para evaluar el efecto de la reducción de hábitat sobre la especie, es necesario hacer un seguimiento de su distribución y de la disponibilidad del hábitat. Este trabajo estima la distribución potencial y la disponibilidad de hábitat actual de la especie, haciendo uso de dos metodologías: Técnicas de modelación estadística, con registros de ocurrencia, y modelación basada en principios fundamentales, empleando información de los requerimientos ecológicos de la especie. Los resultados sugieren que actualmente hay una reducción del 60% en la distribución y la disponibilidad del hábitat y reconoce áreas de extinción local y pérdida total del hábitat. Por otro lado, identifica áreas prioritarias para el manejo de su hábitat y poblaciones.

Palabras claves: tití gris, modelo de nicho, calidad de hábitat

ABSTRACT

The white-footed tamarins (*Saguinus leucopus*) are considered a rare primate species because of its limited original distribution. This condition promotes that this species is inherently vulnerability to habitat reduction and fragmentation, as well as other threats that may act in synergy with them. This species is distributed from the north of Tolima to southern Bolívar, between the middle Magdalena valley and the lower Cauca. This is an area with high human intervention and its effects have this species

categorized as Endangered (EN). To evaluate the effect of habitat reduction on the species, it is necessary to monitor their distribution and habitat availability. This paper estimates the potential distribution and availability of current habitat of the species, using two methodologies: statistical modeling techniques with occurrence records, and modeling first principles using information on its ecological requirements. The results suggest that currently there is a reduction of 60% of its original distribution, and recognizes areas of local extinction and total loss of habitat. On the other hand, it also identifies priority areas for management of habitat and populations.

Key words: white-footed tamarin, niche modeling, habitat quality

Capítulo 15

Comparisons of population density and group structure for the variegated spider monkey (*Ateles hybridus*), Serranía de San Lucas (Bolívar)

*Comparaciones de la Densidad Poblacional y Estructura Grupal de la Marimonda Café o del Magdalena (*Ateles hybridus*), Serranía de San Lucas (Bolívar)*

Néstor Roncancio, Karem Gómez-Cadenas, Fredy Quintero

ABSTRACT

The brown spider monkey, *Ateles hybridus*, found in both Colombia and Venezuela, is classified as Critically Endangered in the IUCN red list and is one of the 25 most endangered primates in the world. Little is known about the species' natural history, its population trends or its response to habitat fragmentation. The main objective of this study was to estimate population density and compare the results with those from other sites, and to determine the group structure of *A. hybridus* at a point where the deforestation front meets continuous forest in the Serranía de San Lucas, in southwest of Bolívar department, Colombia. From May to September 2010 line transect distance sampling was used to estimate population density. Data were analyzed with DISTANCE 6.0 software. Population densities of 32 individuals/km² (IC95%=19.3-52.9) and 10.5 groups/km² (IC95%=6.6-16.7) were obtained. The population density of *A. hybridus* at the Serranía de San Lucas was not significantly different from other locations. The adult sex ratio (M:F) was 1:1.63, while the female-immature ratio was 1:0.45. The mean subgroup size, 3 individuals (IC95%=2.4-3.7), is similar to other reports for the species. This size corresponds to the fission-fusion social organization system characteristic of the genus. The study area is probably the most preserved area where surveys of *A. hybridus* have been done in the last 30 years.

Key words: *Ateles hybridus*, fragmentation, population density, Serranía de San Lucas

RESUMEN

La marimonda del magdalena, *Ateles hybridus*, está distribuida en Colombia y Venezuela; se encuentra categorizada como especie en Peligro Crítico (CR) según la UICN y es una de las 25 especies de primates más amenazadas del mundo. Se conoce muy poco acerca de la historia natural, las tendencias poblacionales y la respuesta a la fragmentación de esta especie. El objetivo principal de este estudio fue estimar la densidad poblacional de esta especie en un frente de deforestación de la Serranía de San Lucas (Sur de Bolívar, Colombia), compararlo con otros estimados y determinar su estructura de grupo. Durante 5 meses (entre mayo y septiembre del 2010) se empleó el método de muestreo a distancia con transectos lineales para estimar la densidad poblacional. Posteriormente, los datos fueron analizados con el programa DISTANCE 6.0. Se obtuvo una densidad poblacional de 32 individuos/km² (IC95%=19.3-52.9) y 10.5 grupos/km² (IC95%= 6.6-16.7). La densidad poblacional de *A. hybridus* en la Serranía de San Lucas no fue significativamente distinta a la de las otras localidades. La proporción entre machos y hembras adultas fue de 1:1.63, mientras que la proporción de hembras adultas e inmaduros fue de 1:0.45. El tamaño promedio de subgrupo de 3 individuos (IC95% = 2.4-3.7) es similar al registrado para la especie en otros estudios. Este tamaño corresponde al sistema de organización social fisión-fusión característico del género. El área de estudio es probablemente una de las zonas prioritarias para la conservación de esta especie.

Palabras claves: densidad poblacional, estructura de grupo, fragmentación, *Ateles hybridus*, Serranía de San Lucas, muestreo a distancia con transectos lineales

Capítulo 16

Conservation of *Saimiri sciureus albigena*, a Colombian endemic subspecies of squirrel monkey

Conservación de Saimiri sciureus albigena, una Subespecie de Mono Ardilla Endémica de Colombia

Xyomara Carretero-Pinzón, Manuel Ruiz-García, Thomas R. Defler

ABSTRACT

Three subspecies of squirrel monkeys (*Saimiri sciureus albigena*, *S. s. cassiquiarensis* y *S. s. macrodon*) are known for Colombia and one of those (*S.s. albigena*) was classified in 2008 as near threatened by the IUCN. We assessed the conservation status of *Saimiri sciureus albigena* based on different types of data including habitat availability, ecological and population information from some areas of the distribution and reports of its presence in other parts of the distribution. The main threats of this endemic subspecies of squirrel monkey are the reduction and fragmentation of its distribution area in almost half (100.000 km² to 60.000 km² approximately) due to an increase of palm oil plantations in the Colombian Llanos and its use as pet. Although density values are variable (7,69 – 167.62 ind/ km²), their census numbers are low (191 in 532.78 km²). Isolation and fragment size are some of the variables affecting the long term permanence of the group in its highly disturbed area of distribution. This analysis of available information and new genetic data could modify its taxonomy and they suggest that this subspecies could be classified as vulnerable under IUCN criteria A2 (a, b) and B1 (a, b (ii, iii and iv)). The use of fence rows of different heights and covertures, education programs, and joint work with livestock farmers and palm oil plantations could reduce the isolation, disturbance and local extinction of this Colombian endemic subspecies.

Key words: *Saimiri sciureus albigena*, Colombian Llanos, habitat availability, density estimate values, effective numbers

RESUMEN

Tres subspecies de monos ardilla (*Saimiri sciureus albigena*, *S. s. cassiquiarensis* y *S. s. macrodon*) son conocidos para Colombia y una de estas (*S.s. albigena*) fue clasificada en el 2008 como casi amenazada por la UICN. Evaluamos el estado de conservación de *S. s. albigena* basados en diferentes tipos de datos incluyendo disponibilidad de hábitat, información ecológica y poblacional de algunas áreas de su distribución y reportes de su presencia en otras partes de su distribución. Las principales amenazas de esta subespecie endémica de mono ardilla son la reducción y fragmentación de su área de distribución en casi la mitad (100.000 km² a 60.000 km² aproximadamente) debido al incremento de los cultivos de palma de aceite africana en los Llanos Colombianos y su uso como mascota. Aunque los valores de densidad son variables (7.69 – 167.62 ind/ km²), sus números censuales estimados son bajos (191 individuos reproductivos en 532,78 km²). El aislamiento y tamaño del fragmento son algunas de las variables que afectan la permanencia a largo plazo de los grupos en su altamente perturbada área de distribución. Este análisis y los datos genéticos modificando su taxonomía, sugieren que esta subespecie deba ser clasificada como vulnerable bajo los criterios de la UICN A2(a, b) y B1(a, b (ii, iii and iv)). El uso de las cercas vivas de diferentes alturas y coberturas, programas de educación y trabajo conjunto con

ganaderos y plantaciones de palma de aceite Africana pueden reducir el aislamiento, perturbación y extinción local de esta subespecie endémica Colombiana.

Palabras claves: *Saimiri sciureus albigena*, Llanos Colombianos, disponibilidad de hábitat, valores de densidad estimados, números censuales estimados

Capítulo 17

Análisis preliminar de la pérdida y fragmentación del hábitat de *Callicebus caquetensis*

Preliminary Study of Fragmentation and Loss in the Habitat of Callicebus caquetensis

Javier García, Thomas R. Defler

RESUMEN

Se realizó una revisión de imágenes satelitales para evaluar el estado del hábitat de esta especie recientemente descrita. Examinamos dos imágenes, Landsat 5 (TM) y Landsat 7(ETM+) en el periodo 1989-2002 y en una imagen generada por SINCHI para 2007 ubicamos potenciales lugares de protección para la especie. Se efectuó una clasificación supervisada usando el software ERDAS-Imagine definiendo siete clases: Bosque primario, bosque secundario, bosque inundable, pastos, cuerpos de agua, nubes y sombras. Un análisis espacial se realizó con la extensión Patch Analyst de Arview 3.2 obteniendo métricas de composición y configuración. Se desarrolló un análisis de composición basado en el mapa de coberturas para la Amazonia Colombiana. Estimamos el área de distribución de *Callicebus caquetensis* de 3439 km². Encontramos 1142 km² (33%) de bosque original, secundario e inundable para el año 2002, el número de los fragmentos de bosque aumentó de 1989 al 2002, el tamaño medio de estos disminuyó de 9.15 a 3.75 ha. Se encontraron 30583 fragmentos de bosque en el 2002, 56% se encuentra entre 0.3-10 ha. En comparación con 1989 las frecuencias del 2002 aumentaron para fragmentos de 0-1000 ha, perdiendo a su vez fragmentos de mayor tamaño. El área de pastos fue de 2139 km² (56%) para el 2002. Encontramos el hábitat en un estado avanzado de fragmentación causado principalmente por la ganadería extensiva. La pérdida de bosque y fragmentación del hábitat continúa avanzando. Proponemos tres zonas de reservas viables poblacionalmente para la especie. Sugerimos atención a este primate endémico creando áreas de protección.

Palabras claves: ecología del paisaje, *Callicebus caquetensis*, primates amenazados, Caquetá

ABSTRACT

We carried out an historical revision of satellite images to evaluate the state of habitat of this recently described primate species. We examined fragmentation in Landsat 5(EM) and Landsat 7(ETM+) images for the period 1989-2002 and compared this to an image generated by SINCHI for 2007. Using ERDAS-Imagine software we defined seven types of vegetation: primary forest, secondary forest, floodable forest, grasslands, bodies of water, clouds and shadows. A spatial analysis using Patch Analyst of Arview 3.2 resulted in measurements of composition and configuration. The analysis of composition was complemented with maps of vegetation coverage of the Colombian Amazon. We estimated that the area of distribution of *Callicebus caquetensis* is 3439 km². We found 1142 km² (38%) of original, secondary and floodable forest for the year 2002. The number of fragments increased and the size of the fragments decreased from 9.15 ha to 3.75 ha during this time period. We found 30583 fragments in 2002 of which 56% were between 0.3-10 ha. The area of grasslands was 2139 km² for 2002. We found a habitat in a state of advanced fragmentation due to cattle ranching. We propose three zones as possible viable reserves for this endangered primate.

Key words: landscape ecology, *Callicebus caquetensis*, endangered primates, Caquetá

Capítulo 18

Repertorio vocal de los monos araña café (*Ateles hybridus*)

Vocal Repertoire of the Brown Spider Monkey (Ateles hybridus)

Julián León, Andrés Link

RESUMEN

El mono araña café o marimonda del magdalena (*Ateles hybridus*) es uno de los tres primates neotropicales incluidos en la última lista de los 25 primates más amenazados del mundo (Mittermeier *et al.*, 2009). Ningún análisis riguroso relacionado con el repertorio y comportamiento vocal de esta especie ha sido realizado hasta el momento. En este estudio proveemos el primer reporte detallado del repertorio vocal del mono araña café, usando una combinación de análisis bioacústicos modernos y observaciones de campo. Para las descripciones de las vocalizaciones se tuvieron en cuenta tanto su estructura acústica como el contexto en las que estas ocurrían. Reportamos un total de 10 tipos de vocalizaciones que presentan una gran variación dentro de las mismas, siendo el *whinny* la vocalización más importante, tanto en funcionalidad como en su frecuencia de uso.

Palabras claves: atelinos, comunicación, vocalizaciones, *whinny*

ABSTRACT

The Brown or Magdalena spider monkey (*Ateles hybridus*) is one of the three Neotropical monkeys included in the latest list of the 25 primates most threatened in the world (Mittermeier *et al.*, 2009). No rigorous analysis of the vocal repertoire and behavior of this species have been accomplished to date. In this study we provide the first report detailing the vocal repertoire of the brown spider monkey using a combination of modern bioacoustic analyses and field observations. For the descriptions of vocalizations, both the acoustic structure and the context in which they occurred were taken into account. We report a total of 10 types of vocalizations, each one of which are greatly variable with the *whinny* being the most important one, both in its functionality and in its frequency of use.

Key words: atelines, communication, vocalizations, *whinny*

Capítulo 19

Dieta de los churucos colombianos (*Lagothrix lagothricha lugens*) en relación con la productividad de frutos en el Parque Nacional Natural Cueva de Los Guácharos

Diet of Colombian Woolly Monkeys (Lagothrix lagothricha lugens) with Relation to the Productivity of Fruits in the PNN Cueva de Los Guácharos

Edgar F. Cifuentes, Mónica A. Ramírez, Julián León, Nelson Galvis, Sergio Vargas, Pablo R. Stevenson

RESUMEN

Lagothrix lagothricha lugens es una subespecie que se encuentra en Peligro Crítico (CR) de extinción (según la UICN) y se conoce muy poco de su biología en zonas montañosas. En este estudio cuantificamos la producción de frutos y dieta de estos monos desde julio de 2009 a julio de 2010, en el PNN Cueva de los Guácharos (Huila, Colombia). Usamos transectos fenológicos y encontramos una productividad de frutos media ($327 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$) comparable a la de bosques de tierras bajas; sin embargo, ésta se reparte en pocas especies. A partir de muestreos de animal focal, encontramos que los frutos fueron el principal recurso alimenticio de los churucos (44%); sin

embargo, el consumo de artrópodos ocurrió con una frecuencia similar (41%). La productividad de frutos de cada especie explicó en un 35% los tiempos de consumo de frutos. *Tapirira* sp. (Anacardiaceae) y *Cissus trianae* (Vitaceae) fueron las especies más importante en la dieta de los churucos, siendo *Tapirira* sp. la especie más productiva en bosques subandinos. La preservación de este tipo de especies debe integrarse en los planes de conservación de *L. lagotricha lugens* de montaña debido a su desproporcionada importancia en la dieta de estos monos.

Palabras claves: bosques subandinos, consumo de artrópodos, frugivoría en primates, productividad de frutos en montañas, *Tapirira*

ABSTRACT

Lagothrix lagotricha lugens is a Critically Endangered subspecies (according to the IUCN) and its biology is poorly known in mountains. In this study we quantified fruit production and diet of these monkeys from July 2009 to July 2010 in Cueva de los Guacharos National Park (Huila, Colombia). Using phenological transects we found a medium fruit productivity ($327 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{yr}^{-1}$) similar to that of lowland forests; however, it was represented by few species. Using focal animal sampling, we found that fruits were the main food source of woolly monkeys (44%), however the consumption of arthropods was observed at a similar rate (41%). Fruit productivity of each plant species explained 35% of the time invested in fruit consumption. *Tapirira* sp. (Anacardiaceae) and *Cissus trianae* (Vitaceae) were the most important in the diet of woolly monkeys being *Tapirira* sp. the most productive species. This kind of species should be integrated into conservation plans of montane populations of *L. lagotricha lugens* due to its disproportionate importance in their diet.

Key words: arthropod consumption, fruit productivity in mountains, premontane forests, primate frugivory, *Tapirira*

Capítulo 20

¿Por qué los monos atelinos dispersan semillas?

Why do ateline monkeys disperse seeds?

Mónica A. Ramírez, Pablo R. Stevenson

RESUMEN

Las interacciones planta-animal relacionadas con la dispersión de semillas implican costos y beneficios para los participantes. Así, es factible que evolucionen mecanismos donde se reduzcan los costos por “engaño”, por ejemplo, cuando los primates ingieren la pulpa de los frutos y escupen las semillas cerca del árbol parental y mecanismos para evitar el engaño. En este estudio revisamos variables (adhesión de la pulpa, número de semillas por fruto, tasas de consumo y tamaño de semillas) que se han relacionado con el chance de que las semillas sean dispersadas. Para esto investigamos los patrones de dispersión en condiciones de campo para micos churucos (PNN Cueva de los Guacharos) y en condiciones de cautiverio para churucos y monos araña (Zoológico Pisiclago). Contrario a lo encontrado en otros estudios con micos churucos, en este trabajo no encontramos buenos modelos para explicar el chance de que las especies sean dispersadas. Posiblemente, esto se deba a bajos tamaños de muestras fecales recuperadas. En contraste, para los monos araña se registró que la adhesión entre pulpa y semillas explicó un 27% de la variación en el chance de que las semillas sean dispersadas. Estos resultados ratifican que las plantas han evolucionado mecanismos para evitar que los frugívoros tengan estrategias de engaño en los sistemas de dispersión de semillas.

Palabras claves: *Ateles hybridus*, dispersión de semillas, frugivoría, *Lagothrix lagothricha*, primates atelinos

ABSTRACT

Plant-animal mutualisms, such as seed dispersal, imply costs and benefits for the interacting species. Then, it is possible that evolution may select for deceiving strategies to reduce costs, for instance, when primates ingest the fleshy pulp and discard the seeds near parental trees; and for counter strategies. In this study we revise some variables (pulp-seed adhesion, number of seeds per fruit, feeding rates and seed size), which have been associated with the chance of seed dispersal. For this purpose, we investigated patterns of seed dispersal in free ranging woolly monkeys (Cueva de los Guacharos National Park) and in captive conditions (Pisiclago Zoo) for woolly and spider monkeys. Contrary to previous studies on woolly monkeys, in this study we did not find good models to understand the probability of seed dispersal based on pulp-seed attachment. We think that this result was caused by a low rate of recovery of dispersed seeds. In contrast, we found that pulp-seed attachment explained 27% of the variation in the chance of seed dispersal by spider monkeys. These results ratify that plants might have evolved morphological traits to avoid that frugivores deceive plants in seed dispersal interactions.

Key words: ateline primates, *Ateles hybridus*, frugivory, *Lagothrix lagothricha*, seed dispersal

Capítulo 21

Procesos ecosistémicos provenientes del papel de los monos churucos (*Lagothrix lagothricha*) como dispersores de semillas

Ecosystem Processes Generated by Woolly Monkeys (Lagothrix lagothricha) From Their Role as Seed Dispersers

Pablo R. Stevenson, Diana C. Guzmán-Caro

RESUMEN

Revisamos el rol de la dispersión de semillas por micos churucos (*Lagothrix lagothricha*) en dos procesos ecosistémicos: la regeneración vegetal y el transporte de nutrientes. Adicionalmente, evaluamos la importancia de la dispersión de semillas por estos primates para el sostenimiento de la biodiversidad en bosques neotropicales, y discutimos las posibles consecuencias de la reducción en sus poblaciones. Todos los trabajos revisados concuerdan en que las poblaciones de monos churucos actúan como dispersores de semillas altamente eficientes en términos de cantidad y calidad, para una alta variedad de especies de plantas. Por otra parte, un estudio demostró que, por medio de la dispersión de semillas, las poblaciones de monos churucos también pueden actuar como mecanismo de transporte de nutrientes mediante procesos de reciclaje o translocación. Al menos 4 estudios han sugerido que reducciones en las poblaciones de churucos y otros atelinos grandes pueden disminuir la diversidad vegetal de los bosques. Esto posiblemente se debe a que, en ausencia de estos importantes dispersores, se producen cambios negativos en los patrones de reclutamiento de las plantas dispersadas por estos primates (ej. especies endozoocóricas de semillas medianas y grandes). Toda la evidencia encontrada permite concluir que, por medio de la dispersión de semillas, las poblaciones de monos churucos pueden afectar de forma significativa la ecología de los bosques que habitan.

Palabras claves: dispersión efectiva, frugivoría, primates atelinos, regeneración de plantas, transporte de nutrientes

ABSTRACT

We review the role of seed dispersal by woolly monkeys (*Lagothrix lagothricha*) in two ecosystem processes: plant regeneration and nutrient transport. Additionally we evaluate the importance of seed dispersal by these primates for the maintenance of biodiversity in Neotropical forests and we discuss the possible consequences of a reduction in their population. All of the work reviewed here agrees in that woolly monkey populations act as highly efficient dispersers of seeds in terms of quality and

quantity for a large number of plant species. Moreover, one study showed that by means of seed dispersal woolly monkey populations also can serve as transport mechanisms for nutrients via processes of recycling and translocation. At least four studies have shown that reductions in populations of woolly monkeys and other large atelines can reduce plant diversity in forests. This possibility is due to the absence of these important dispersers, which produces negative changes in the patterns of recruitment of dispersed plants by these primates (for example endozoochorous species with medium to large seeds). All the evidence led us to conclude that via seed dispersal woolly monkey populations can affect in a significant way the ecology of the forests that they inhabit.

Key words: effective dispersal, frugivory, atelines, plant regeneration, nutrient transport
