

# NEOTROPICAL PRIMATES



A Journal of the Neotropical Section of the  
IUCN/SSC Primate Specialist Group

Volume 11  
Number 3  
December 2003

Including Selected Contributions to the “Foro de Primatología,”  
Estación de Biología “Los Tuxtlas,” Instituto de Biología  
Universidad Nacional Autónoma de México  
21-22 November, 2002

*Editors*

Anthony B. Rylands  
Ernesto Rodríguez-Luna

*Assistant Editors*

John M. Aguiar  
Liliana Cortés-Ortiz

*PSG Chairman*

Russell A. Mittermeier

*PSG Deputy Chairman*

Anthony B. Rylands



CONSERVATION  
INTERNATIONAL



SPECIES SURVIVAL  
COMMISSION

**CENTER  
FOR APPLIED  
BIODIVERSITY  
SCIENCE**  
AT CONSERVATION  
INTERNATIONAL

# *Neotropical Primates*

A Journal of the Neotropical Section of the IUCN/SSC Primate Specialist Group

Center for Applied Biodiversity Science  
Conservation International  
1919 M St. NW, Suite 600, Washington, DC 20036, USA

ISSN 1413-4703

Abbreviation: *Neotrop. Primates*



## Editors

Anthony B. Rylands, Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International, Washington, DC  
Ernesto Rodríguez-Luna, Universidad Veracruzana, Xalapa, México

## Assistant Editors

John M. Aguiar, Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International, Washington, DC  
Liliana Cortés-Ortiz, Universidad Veracruzana, Xalapa, México

## Editorial Board

Hannah M. Buchanan-Smith, University of Stirling, Stirling, Scotland, UK  
Adelmar F. Coimbra-Filho, Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, Brazil  
Liliana Cortés-Ortiz, Universidad Veracruzana, Xalapa, México  
Carolyn M. Crockett, Regional Primate Research Center, University of Washington, Seattle, WA, USA  
Stephen F. Ferrari, Universidade Federal do Pará, Belém, Brazil  
Eckhard W. Heymann, Deutsches Primatenzentrum, Göttingen, Germany  
William R. Konstant, Conservation International, Washington, DC  
Russell A. Mittermeier, Conservation International, Washington, DC  
Marta D. Mudry, Universidad de Buenos Aires, Argentina  
Horácio Schneider, Universidade Federal do Pará, Belém, Brazil  
Karen B. Strier, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin, USA  
Maria Emília Yamamoto, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brazil

## Primate Specialist Group

**Chairman** Russell A. Mittermeier  
**Deputy Chair** Anthony B. Rylands  
**Co-Vice Chairs for the Neotropical Region** Anthony B. Rylands & Ernesto Rodríguez-Luna  
**Vice Chair for Asia** Ardith A. Eudey  
**Vice Chair for Africa** Thomas M. Butynski  
**Vice Chair for Madagascar** Jörg U. Ganzhorn

**Design and Layout:** Glenda P. Fábregas and Kim Meek, Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International, Washington, DC

## Editorial Assistance:

Mariella Superina, University of New Orleans, Department of Biological Sciences, New Orleans, LA

IUCN/SSC Primate Specialist Group logo courtesy of Stephen D. Nash, 2002.

## Front Cover:

A young male Yucatán spider monkey (*Ateles geoffroyi yucatanensis*) resting in the reserve of the botanical garden of Puerto Morelos, Quintana Roo, Mexico. Administered jointly by the Quintana Roo government and ECOSUR-Chetumal, the reserve encompasses 400 ha of semideciduous and mangrove forests, and harbors a small population of some 60 spider monkeys. Photo courtesy of Sarie Van Belle.

This issue of *Neotropical Primates* was kindly sponsored by the Margot Marsh Biodiversity Foundation, 432 Walker Road, Great Falls, Virginia 22066, USA, the Houston Zoological Gardens Conservation Program, General Manager Rick Barongi, 1513 North MacGregor, Houston, Texas 77030, USA, and the Los Angeles Zoo, Director John R. Lewis, 5333 Zoo Drive, Los Angeles, California 90027, USA.



## El Foro de Primatología

México resguarda la distribución más noroeste de representantes de los platirinos en el Neotrópico, representada por dos especies del género *Alouatta* (*Alouatta palliata* y *A. pigra*) y por una especie del género *Ateles* (*Ateles geoffroyi*). El estudio de estas especies tuvo su desarrollo inicial hace un poco más de 25 años en la región de Los Tuxtlas en sur del estado Mexicano de Veracruz. En años subsecuentes, el entrenamiento y formación de estudiantes permitió que creciera el número de investigadores dedicados al estudio de primates en el país. Actualmente estos se han consolidado como grupos de trabajo, y basados en diferentes instituciones Mexicanas han atacado el estudio de las tres especies de primates en diferentes localidades del sur de México. Tales esfuerzos han resultado en avances sustantivos en el conocimiento de la distribución actual, comportamiento, ecología y estado de conservación de las poblaciones.

Como parte del desarrollo natural de la Primatología en México, es necesario llevar a cabo valoraciones regulares que nos permitan revisar el estado del arte en este campo de la ciencia. Por un lado, tales valoraciones nos permiten conocer el grado de avance en el estudio de la biología y ecología de las especies y sobre el estado de conservación de las poblaciones y de sus habitats. Por otro lado, dichas evaluaciones nos permiten identificar a los grupos de trabajo que realizan estos esfuerzos y las especies y áreas geográficas de concentración de los mismos, conociendo así aquellas que aún requieren atención.

Con esto en mente, en Noviembre del 2002 se convocó a la comunidad de primatólogos Mexicanos a participar en un Foro de Primatología en la Estación de Biología Los Tuxtlas del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. El Foro tuvo como meta fomentar la interacción entre los grupos de trabajo que actualmente desarrollan investigaciones con primates silvestres en el sur de México y actualizar la información acerca de las investigaciones en curso. Así mismo el Foro tuvo la intención de revisar los problemas de conservación de las poblaciones silvestres y de explorar la posibilidad de unir esfuerzos institucionales para atacar estos problemas.

Tres áreas generales fueron de interés a la reunión: estudios poblacionales y ecológicos, estudios sobre comportamiento y sus bases ecológicas, sociales y fisiológicas y estudios sobre problemas de conservación. Dentro de estas tres áreas, se presentaron 33 trabajos en la modalidad oral y 16 en la modalidad cartel, es decir, un total de 49 ponencias. En estos trabajos participaron como autores 76 personas, representando a cerca de 20 instituciones, la mayoría Mexicanas. El Foro dió a conocer la gran diversidad de temas que se están abarcando en el estudio de primates silvestres en México enriqueciendo de manera sustantiva nuestros bancos de datos acerca de las tres especies. Así mismo, la rica diversidad de instituciones y de investigadores en las ramas de la biología, ecología, psicología y antropología entre otras y el gran número de estudiantes participantes (tanto nivel Licenciatura como posgrado), denotan un crecimiento significativo en el estudio de primates en México en los últimos años.

En este número de *Neotropical Primates* se presenta una pequeña muestra de los trabajos presentados en el Foro. Junto con los demás reflejan el crecimiento y diversificación arriba mencionados en el estudio de los primates Mexicanos.

Deseamos agradecer al Scott Neotropic Fund del Cleveland Metro Zoo y a la Universidad Nacional Autónoma de México el apoyo económico para la realización del Foro de Primatología. Así mismo, agradecemos a Russell Mittermeier, Anthony Rylands y Ernesto Rodríguez-Luna su interés en ver que los resultados del Foro salgan a la luz de la comunidad científica a través de *Neotropical Primates*. Finalmente, le damos las gracias a John Aguiar por su encomendable labor como Assistant Editor y a Liliana Cortés-Ortiz y Teresa Tarifa como Guest Copy editors de esta publicación.

*Alejandro Estrada, Universidad Nacional Autónoma de México  
Salvador Mandujano, Instituto de Ecología, Xalapa, México*

## The Primatological Forum

The northernmost limits to the distribution of the Neotropical platyrrhines are in Mexico: two species of howler monkey (*Alouatta palliata* and *A. pigra*) and a spider monkey (*Ateles geoffroyi*) occur there. The study of these primates began a little more than 25 years ago in the region of Los Tuxtlas in the Mexican state of Veracruz. In subsequent years, the training of students, and a greater awareness of the need to study and tackle the conservation of the country's primates, resulted in the growth of several research groups that have consolidated their presence in different regions in the south of the country. Their efforts have resulted in what is now a significant body of information regarding the three species.

The regular assessment of the state of the art in Primatology in Mexico is important in order to learn about progress in the study of the biology and ecology of the three species, and about the conservation status of the wild populations and their habitats. These assessments also indicate the research groups currently involved in these efforts, the primates they are studying and their research sites and, most importantly, indicate where additional research and conservation efforts are needed.

With this in mind, a Primatological Forum was held in November of 2002 at the "Los Tuxtlas" field station of the Instituto de Biología of the Universidad Nacional Autónoma de México. The aim was to promote interaction among the various research groups and individuals conducting studies on native primates in Mexico, and to update our knowledge regarding current research. Conservation problems for wild populations of the three species were also reviewed and efforts concentrated on exploring the possibilities of joint efforts to tackle them.

Three broad areas of interest were covered during the forum: studies on ecology and demography; behavioral studies and their ecological, social and physiological basis; and conservation research. Thirty-three oral presentations and 16 poster papers provided a wealth of information regarding these three topics of primate research in Mexico. Seventy-six people attended the forum. They represented about 20 institutions, the majority from Mexico. The diversity of studies reported showed a significant growth in our data banks regarding the three Mexican primates. Similarly, the numerous institutions and specialists in the fields of biology, ecology, psychology and anthropology, among others, as well as the large number of undergraduate and graduate students participating, demonstrated a noteworthy and healthy increase in the number of people investigating native primates in Mexico over the last few years.

In this issue of *Neotropical Primates* we present a small sample of the papers presented in the forum. These, as well as those that could not be included, reflect well the growth and diversification of primate research in Mexico.

We would like to acknowledge the financial support of the Lincoln Zoo Scott Neotropic Fund, the Cleveland Metro Zoo, and the Universidad Nacional Autónoma de México. We also thank Russell A. Mittermeier, Anthony B. Rylands and Ernesto Rodríguez-Luna for their interest in seeing that the results of the forum be published in a special issue of *Neotropical Primates*. Finally, we are most grateful to John Aguiar for his commendable efforts as Assistant Editor and to Liliana Cortés-Ortiz and Teresa Tarifa as Guest Copy Editors of this publication.

*Alejandro Estrada, Universidad Nacional Autónoma de México  
Salvador Mandujano, Instituto de Ecología, Xalapa, México*

## INVESTIGACIONES CON *ALOUATTA* Y *ATELES* EN MÉXICO

Alejandro Estrada<sup>1</sup> y Salvador Mandujano<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Primatología, Estación de Biología Los Tuxtlas, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, e-mail: <aestrada@primatesmx.com>.

<sup>2</sup> Departamento de Ecología y Comportamiento Animal, Instituto de Ecología A. C., Carret. Ant. a Coatepec No. 351, Congregación del Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México, e-mail: <mandujan@ecologia.edu.mx>.

### Resumen

Se presenta una sinopsis de las investigaciones con primates silvestres actualmente en desarrollo en México, basada en los resultados del reciente Foro de Primatología celebrado en Los Tuxtlas, Veracruz, México en Noviembre de 2002. Los temas de investigación de los trabajos presentados (N = 49) fueron censos de poblaciones silvestres, estudios ecológicos, estudios de conducta e investigaciones sobre aspectos fisiológicos y genéticos, así como problemas de conservación. A nivel de especies un número sustantivo de investigaciones se concentra sobre *Alouatta palliata* (43.1%) seguida por *Ateles geoffroyi* (35.3%) y *Alouatta pigra* (21.6%). Los estudios de primates en estado silvestre aportaron el 59% de los trabajos presentados, mientras que aquellos hechos en cautiverio contribuyeron al 41% (50% *A. palliata* y 50% *A. geoffroyi*). En el caso de los estudios en estado silvestre, aquellos llevados a cabo en paisajes fragmentados contribuyeron al 83% de los estudios reportados, mientras que los realizados en selvas extensas aportaron el 17% restante, señalando la necesidad de contar con más estudios de las tres especies en hábitats extensos. El 60% de los estudios se desarrollan en el estado de Veracruz (Los Tuxtlas) y el resto en distintos puntos en la península de Yucatán, Chiapas, Campeche y Tabasco. Estudios de poblaciones de primates en el noreste de México y en los estados de Guerrero y Oaxaca son inexistentes. A pesar de las lagunas de información sobre la distribución actual de las poblaciones de las tres especies de primates que existen en México, las investigaciones y entrenamiento de personal se están intensificando y diversificando en cuanto a las localidades geográficas, especies y temas, aspectos que permitirán que crezca la información sobre la historia natural, ecología y comportamiento de las tres especies primates que existen en México, favoreciendo así su conservación.

### Abstract

Here we present a summary of current research on wild primates in Mexico based on the results of the recent Primatology Forum held at Los Tuxtlas in November 2002. The forty-nine projects included population censuses as well as studies on feeding ecology, behavior, physiology, genetics and conservation. Forty-three percent of the studies concentrated on *Alouatta palliata*, followed by *Ateles geoffroyi* (35%) and *Alouatta pigra* (22%). Studies in the wild accounted for 59% of the projects, and those in captivity for the remaining 41% (50% *A. palliata* and 50% *A. geoffroyi*). Regarding studies in the wild, 83% are being conducted in fragmented habitats, and the remaining 17% are in extensive forests, highlighting the need for more research on the three species in large forest tracts. Studies in Los Tuxtlas accounted for 60% of the projects, while the rest come from various sites in the states of Chiapas, Campeche, and Tabasco and the Yucatán peninsula. There are no current studies of spider monkey populations in northeastern Mexico nor of howler and spider monkeys in the states of Guerrero and Oaxaca. Research on wild primates in Mexico, besides student training, is growing and diversifying in terms of study sites, focal species and topics. Such aspects are enriching our data banks on the natural history, ecology, behavior and conservation status of the three species of primates in Mexico.

### Introducción

Como parte importante de la gran diversidad biológica del ecosistema selvático del sur de México está un amplio grupo de mamíferos silvestres, entre los que sobresalen por su tamaño y comportamiento tres especies de primates: el mono aullador de manto *Alouatta palliata*, el mono aullador negro *A. pigra* y el mono araña *Ateles geoffroyi*. La distribución geográfica reportada para estas especies en México comprende desde el sur de Tamaulipas y la mayoría de los estados del sur sureste del país. En el caso de los monos aulladores, la especie *A. palliata* es de distribución geográfica amplia y se presenta en casi todo el sur de México y en el resto de Centroamérica, teniendo su representación

más septentrional en la región de Los Tuxtlas, al sur de Veracruz (Estrada y Coates-Estrada, 1984b). En contraste, la especie *A. pigra* es de distribución geográfica restringida en el sur de México presentándose solamente en los estados de Tabasco, norte de Chiapas y en la península de Yucatán (Smith, 1970; Horwich y Johnson, 1986). Además, esta especie también está presente en las selvas del Petén en Guatemala y en Belice (Smith, 1970). Esta distribución geográfica restringida sugiere que *A. pigra* es una especie de primate endémica a la región Mesoamericana; sin embargo, la información sobre estos parámetros es prácticamente inexistente. Por otra parte, los monos araña existentes en México están representados por dos subespecies: *A. g. vellerosus*, cuya distribución original abarcaba desde el sur

de Tamaulipas hasta Chiapas y *A. g. yucatanensis*, restringida a la península de Yucatán (Hall, 1981). Como en el caso de las dos especies del género *Alouatta*, México resguarda la distribución geográfica más septentrional del género *Ateles* en el continente Americano. Debido a que la distribución geográfica de los primates silvestres en México está asociada a la de las selvas, la desaparición y fragmentación de estos ecosistemas ha resultado en la desaparición local o regional de las poblaciones de las tres especies de primates (Estrada y Coates-Estrada, 1988, 1996). En la actualidad dicha distribución se ha reducido en un 80% y las poblaciones remanentes existen, como las selvas, en condiciones fragmentadas y de aislamiento. Aunado a esto, la pobreza de datos actualizados acerca de la localización, tamaño y estructura demográfica de las poblaciones de monos aulladores y araña en México, así como aquellos sobre su ecología, comportamiento y estado de conservación, hace particularmente difícil la tarea de conservación de las poblaciones remanentes, por lo que es importante dirigir esfuerzos en esta dirección.

La Primatología es un campo de reciente desarrollo en México. Los últimos 25 años han sido testigos de su inicio, desenvolvimiento y diversificación, resultado del esfuerzo y amplitud de criterio de investigadores que han visto en los primates no humanos un potencial importante para el desarrollo de investigaciones en distintas áreas. La capacidad de la Primatología de amalgamar intereses provenientes de las ciencias naturales, sociales y médicas alrededor de intereses comunes, permite la integración de información de áreas tan diversas con el objeto de contribuir a la solución de problemas científicos básicos y aplicados. Estas áreas incluyen aspectos relacionados al reciclaje de nutrientes y energía y capacidad autoregenerativa en el ecosistema tropical selvático a través de la presencia y actividades de los primates, biología básica y conservación de las especies, así como aspectos de su comportamiento, fisiología y zoonosis, entre otros. En Noviembre de 2002 se celebró un Foro de Primatología en la Estación de Biología Los Tuxtlas del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, con el objeto de dar seguimiento de modo regular al estado de conocimiento de los primates silvestres en México. En dicho Foro se presentaron 33 ponencias orales y 16 en la modalidad cartel, participando como auto-

res y coautores 76 personas. Estas personas representaron a 17 instituciones Mexicanas y a 11 instituciones extranjeras (ver el sitio web <www.primatesmx.com> para consulta de resúmenes de trabajos presentados y detalles de la reunión). La diversidad de temas de investigación reportados por los trabajos presentados en el Foro constituyen un indicador de las áreas principales de trabajo con primates silvestres que actualmente se desarrollan en México.

### Áreas de Investigación Comprendidas por los Trabajos del Foro

Durante la reunión se reportaron avances de proyectos en ocho áreas generales de investigación. Aquellas representadas por el mayor número de trabajos fueron censos de poblaciones silvestres, estudios ecológicos, estudios de conducta e investigaciones sobre aspectos fisiológicos (Tabla 1). Dichas áreas y su distribución porcentual constituyen un buen indicador de la concentración de las investigaciones primatológicas en México. En este caso, los estudios de ecología (por ejemplo, uso de recursos alimenticios, dispersión de semillas), así como aquellos versando sobre censos de las poblaciones silvestres en diferentes puntos del sureste de México aportaron el 40% de los trabajos presentados.

Los estudios sobre conducta social, principalmente en condiciones de cautiverio o semicautiverio, así como aquellos sobre patrones temporales en niveles de hormonas sexuales contribuyeron a un 36% de las presentaciones (Tabla 1). En el área de conservación se concentró el 10% de los trabajos presentados. El 10 % restante lo constituyeron los ensayos sobre aspectos teóricos y empíricos relacionados a la evaluación de métodos de campo para censar poblaciones de primates silvestres, así como trabajos acerca del valor de las áreas protegidas y reservas en el sur de México, incluyendo el planteamiento de estrategias para generar bancos de información para evaluar el estado de conservación de los primates Mexicanos y para el establecimiento de prioridades de investigación y conservación (Tabla 1). Un trabajo sobre genética y otro explorando aspectos de tráfico de primates aportaron el restante 4%. A continuación presentamos una breve sinopsis de los temas específicos de los trabajos en cada una de las ocho áreas generales listadas en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Áreas generales de investigación con primates silvestres en el sur de México y la proporción de trabajos representando cada una en el Foro de Primatología-2002.

Áreas generales	% de trabajos por área	% por especie		
		<i>A. palliata</i>	<i>A. pigra</i>	<i>A. geoffroyi</i>
Ecología	21	31	17	21
Población	19	31	50	32
Conducta	19	23	8	26
Fisiología y conducta	17	8	0	11
Teóricos	10	0	0	0
Conservación	10	4	8	5
Genética	2	0	8	0
Tráfico	2	4	8	5

## Población y Ecología

Los trabajos sobre población incluyeron estudios sobre parámetros demográficos de poblaciones de *A. palliata* y *A. geoffroyi* en paisajes fragmentados en la región de Los Tuxtlas, Veracruz (2, 3, 21, 49). Otro grupo de estudios versó sobre censos de las poblaciones de *A. pigra* y *A. geoffroyi* en selvas de Campeche (6) y en selvas protegidas y paisajes fragmentados en la zona de Palenque, Chiapas (7, 8), así como en la reserva de la biosfera de Calakmul en Campeche (9) y en el Monumento Natural Yaxchilán, Chiapas (1). También se reportaron datos sobre las poblaciones de *A. geoffroyi* en la reserva de Punta Laguna en Yucatán (11).

En el área de estudios ecológicos, se informó de investigaciones sobre uso de recursos alimentarios por poblaciones de *A. palliata* en Los Tuxtlas, Veracruz (4) y en Tabasco (5), de *A. pigra* en Campeche y en Chiapas (6, 7), así como estudios sobre el papel de *A. palliata* como dispersor de semillas en las selvas de Los Tuxtlas (38, 43), incluyendo uno sobre el papel de las hormigas como dispersores secundarios de las semillas dispersadas por monos aulladores (40). Otro estudio comparó la composición florística y vegetacional entre fragmentos de selva con presencia de monos aulladores y fragmentos con ausencia de monos en la región de Los Tuxtlas, Veracruz (37). Los resultados de este estudio señalan que los fragmentos ocupados por monos presentan una mayor proporción de especies primarias, con vegetación más cercana a la de áreas de selva extensa. Otro estudio en los mismos paisajes fragmentados evaluó el riesgo de transmisión de endoparásitos entre los aulladores (39).

## Conducta

Los estudios sobre conducta se concentraron sobre aspectos del comportamiento social en *A. palliata*, principalmente en Los Tuxtlas, Veracruz. Aquí sobresale un estudio sobre relaciones sociales entre machos de la colonia de monos aulladores en la Isla Agaltepec en Lago Catemaco (25), otro sobre los efectos de la dieta sobre comportamientos de mantenimientos en la misma población (42) y uno más sobre plasticidad conductual en aulladores cautivos (48). Otros estudios aportaron información general sobre la conducta de grupos de *A. palliata* en paisajes fragmentados (23). En el caso de *A. pigra* un trabajo sobre conducta versó sobre las respuestas conductuales de grupos de monos aulladores en un hábitat extremadamente pequeño (0.5 ha) en Balancán, Tabasco (35) y otro más reportó sobre los patrones de actividad de tropas de esta especie en un área protegida en Campeche (6).

Con relación a *A. geoffroyi*, los estudios estuvieron concentrados principalmente en grupos cautivos y trataron aspectos como enriquecimiento ambiental (13) conductas de afiliación (16) y procedimientos para evaluar el temperamento de los individuos (41). En estado silvestre, sólo se reportó un estudio sobre el comportamiento de monos araña en la reserva de Punta Laguna, Yucatán (11).

## Fisiología y Conducta

En el caso de *A. palliata* las investigaciones versaron sobre parámetros nutricionales (perfiles de lipoproteínas, vitaminas D, A y E, carotenoides y minerales) examinados a través de la química sanguínea en individuos de un grupo silvestre (34). Un estudio en el que se examinaron perfiles metabólicos relacionados al estado de salud de monos aulladores en paisajes fragmentados en el sur de Veracruz, reporta el deterioro de estos grupos viviendo en hábitats reducidos y muy perturbados (22). Otros trabajos describieron investigaciones sobre cambios en los perfiles hormonales de *A. palliata* en condiciones de cautiverio; se evaluó la función ovárica por medio de estrona urinaria y pregnandiol en *A. palliata*, aportando información importante acerca de la duración del ciclo estral y de la fase pre-ovulatoria, así como sobre la sincronización de esta fase en las hembras del grupo social que se investigó (26, 46).

En el caso de *A. geoffroyi*, un estudio en cautiverio usando técnicas no invasivas a partir de las heces de los individuos, reporta determinaciones de hormonas como estrona y progesterona y muestra perfiles hormonales preliminares, a través del ciclo reproductivo de las hembras (14). También en cautiverio, se caracterizó el ciclo ovárico de hembras de *A. geoffroyi* mediante el seguimiento de la citología vaginal, acompañado de niveles séricos de 17 beta estradiol y progesterona (17). Diferencias en calidad espermática entre machos adultos de *A. geoffroyi* sugieren mayor o menor fertilidad por parte de los machos, aspectos evaluados en un estudio bajo condiciones cautivas, en el cual también se investigaron las variaciones estacionales en parámetros como motilidad lineal rápida, motilidad no lineal, espermetazoides vivos y porcentaje de espermatozoides anormales (15). Otra investigación, también bajo condiciones cautivas, reportó aspectos de la función testicular del mono araña y en ésta se encontraron asociaciones entre los niveles séricos de testosterona, el volumen de eyaculado y el peso corporal, pero no se detectaron variaciones estacionales en las variables examinadas (47).

En otra serie de estudios se midió la sensibilidad olfativa a ésteres alifáticos como indicadores del estado de madurez de frutos en individuos cautivos de monos araña, indicando una alta capacidad de discriminación olfativa, aspecto relacionado a los mecanismos que le permiten a este primate una selección de frutos de óptima calidad (45). Utilizando técnicas no invasivas, se obtuvieron perfiles de niveles de cortisol fecal en grupos silvestres y cautivos de monos araña en la península de Yucatán, investigaciones que sugieren un gradiente de estrés fisiológico que va en aumento de ambientes no perturbados a perturbados, a zoológicos y a ambientes en cautiverio (36).

## Estudios de Genética

Entre la población de trabajos presentados, uno reportó avances en el desarrollo de una investigación sobre genética de poblaciones usando técnicas no invasivas en poblaciones

de *A. pigra* en la península de Yucatán (12). En este estudio la extracción de ADN fecal y examen de microsátelites permitirá evaluar el estado de la variación genética y flujo génico dentro y entre poblaciones de *A. pigra*.

### Conservación

Los estudios sobre proyectos aplicados de conservación cubrieron áreas que fueron desde la importancia de la aplicación de análisis metapoblaciones al estudio de poblaciones de primates en paisajes fragmentados (27) hasta aspectos asociados a la conectividad de las áreas naturales protegidas y su valor para la conservación de las poblaciones silvestres (28). Otros estudios reportan investigaciones acerca de las actitudes de poblaciones adultas e infantiles hacia la conservación de los primates y sus hábitats en diferentes localidades en México (19, 20). Asimismo, es importante señalar el proyecto sobre el desarrollo de la colonia de *A. palliata* introducida a la Isla Agaltepec en el Lago de Catemaco, colonia que en 14 años ha alcanzado un crecimiento inusitado de sus miembros de aproximadamente 8-10 individuos hasta 100 en la actualidad, constituyendo éste el único proyecto de conservación y crianza de monos aulladores en condiciones de semilibertad en México (24, 44). Para el caso de *A. geoffroyi*, un proyecto de conservación es aquel coordinado por Pronatura-Yucatán en la reserva de Punta Laguna, Yucatán (11). En este, las comunidades locales participan activamente en la conservación de la selva y de la población de monos araña, segmentos de la cual son utilizados para promover el ecoturismo.

### Tráfico de Primates como Mascotas

De manera indirecta, sólo un trabajo reporta información sobre aspectos de tráfico de primates como mascotas en México. Este estudio investigó las relaciones entre las mascotas y sus dueños en 179 casos en la ciudad de México obteniendo información acerca de la intensidad con que estos primate son utilizados para este propósito, las especies involucradas, modos de obtención, procedencia geográfica y aspectos relacionados al manejo de las mascotas (18). Sobresale de este estudio que en cerca del 70% de los casos estudiados *Ateles geoffroyi* fue la especie mascota, con *A. pigra* y *A. palliata* en menor escala (15%), ya que también otras nueve especies de primates fueron detectadas como mascotas. Finalmente se reporta que la zona general de procedencia de las especies Mexicanas fueron los estados de Campeche, Tabasco, Chiapas y Quintana Roo.

### Teóricos

Entre los ensayos teóricos y/o empíricos cubiertos en la reunión, uno evaluó procedimientos de campo para censar poblaciones de primates silvestres (10) y otro examinó el valor del enfoque metapoblacional para el estudio de poblaciones en paisajes fragmentados (27). Un trabajo más discutió propuestas para establecer prioridades en la inves-

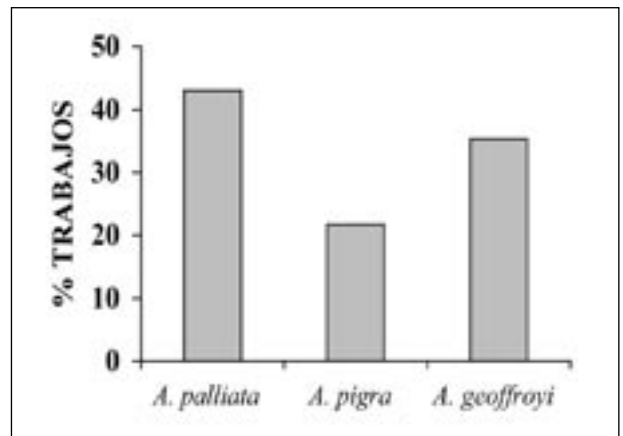


Figura 1. Número de trabajos presentados durante el Foro de Primatología-2002 sobre las tres especies de primates en México.

tigación y conservación de primates en México (33) y otro desarrolló un procedimiento que integra datos geográficos y poblacionales publicados, que permite generar un diagnóstico general del estado de conservación de los primates silvestres (32). En esta línea de investigación dos trabajos evaluaron, en forma preliminar, la efectividad de las áreas naturales protegidas en el sureste y la consideración de la conectividad real o aparente de éstas para la conservación de las poblaciones silvestres (28, 30).

### Especies Investigadas

Un examen de las especies que son el foco de atención en el amplio espectro de temas cubiertos por las investigaciones que actualmente se llevan a cabo con primates silvestres en México, y brevemente reseñadas arriba, indica que la especie mayormente utilizada es *A. palliata* (43.1%), seguida por *A. geoffroyi* y *A. pigra* (Fig. 1). Al examinar el uso de especies a nivel del tema general investigado, es posible ver que los estudios de ecología, población y conducta dominan la muestra (85%) en el caso de *A. palliata*. En el caso de *A. pigra* la alta contribución porcentual en el caso de estudios de población resulta de los reconocimientos de poblaciones que recientemente han sido realizados en Palenque, Yaxchilán y en Calakmul (1, 6, 9). Aquí es importante notar la mayor pobreza de estudios ecológicos y de conducta en *A. pigra* comparada con *A. palliata*. En contraste con *A. palliata*, la información disponible para *A. pigra* sobre población, ecología, comportamiento y estado de conservación es bastante superficial y apenas se han iniciado reconocimientos sistematizados de las poblaciones en su rango actual de distribución geográfica en México.

Con relación a *A. geoffroyi*, los estudios de ecología, población, conducta y fisiología predominan en la muestra aportando el 90% de las investigaciones reportadas. El 44.4% de las investigaciones con *Ateles* fueron hechas con individuos en cautiverio, siendo esto indicativo de la facilidad con que este primate puede persistir en este tipo de ambiente y así ser material biológico accesible para diversos tipos estudios sobre conducta y fisiología. Comparado con las dos especies



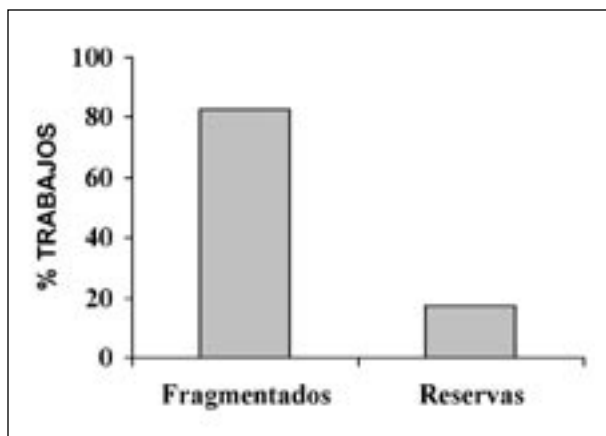


Figura 2. Número de trabajos realizados en fragmentos de hábitat y en reservas de hábitat continuo.

del género *Alouatta*, es notable la pobreza de estudios con *A. geoffroyi* en estado silvestre, en especial reconocimientos de las poblaciones e investigaciones sobre ecología y conducta entre otros.

Para las tres especies de primates, los estudios sobre conservación, tráfico, genética y, en algunos casos conducta, son aún muy escasos (Tabla 1). Sólo se reporta un estudio para *A. pigra* consistente en los resultados de una encuesta llevada a cabo entre los habitantes del poblado de Palenque, Chiapas, con la meta de diagnosticar la percepción y actitud de la población adulta y subadulta hacia la conservación de las selvas y de los primates silvestres en el municipio del mismo nombre (19). Otro estudio sobre los monos como mascotas en la ciudad de México reporta información sobre especies usadas, origen geográfico general de las mascotas y su destino final como adulto (18).

### Tipos de Ambientes en que Están Estudiando a los Primates

Los estudios de primates en estado silvestre aportaron el 59% de los trabajos presentados, mientras que aquellos hechos en cautiverio contribuyeron al 41% (50% *A. palliata* y 50% *A. geoffroyi*) (Fig. 2). En el caso de los estudios en estado silvestre, aquellos llevados a cabo en paisajes fragmentados contribuyeron al 83% de los estudios reportados, mientras que los realizados en selvas extensas aportaron el 17% restante. Este contraste sugiere que es importante concentrar más esfuerzos en estudios en selvas extensas para contar con los parámetros de referencia a nivel de población, ecología, conducta y fisiología para poblaciones de las tres especies. De este modo podremos alcanzar un mayor nivel de precisión en las evaluaciones acerca de la tolerancia y respuestas de las poblaciones a la reducción en área y fragmentación de sus hábitats. A nivel de especie, el 65% de los trabajos sobre *A. palliata* fueron realizados en estado silvestre y el 35% restante en cautiverio y semilibertad. En el caso de *A. pigra* el 100% de los estudios reportados fueron en estado silvestre. Para *Ateles*, el 44% fueron en cautiverio y el restante 56% en estado silvestre.

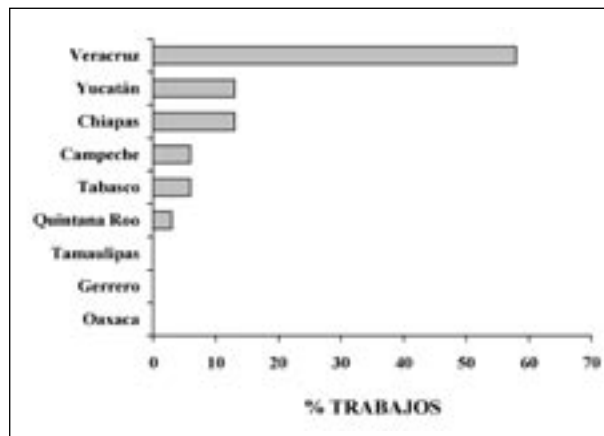


Figura 3. Número de trabajos realizados con primates en los distintos estados del país.

### Estados y Regiones de México con Estudios de Primates Silvestres

Un examen de las áreas político-geográficas en donde se llevan a cabo investigaciones con primates silvestres en México muestra que el 60% de los estudios provienen de esfuerzos en el estado de Veracruz, seguidos por aquellos llevados a cabo en distintos puntos en la península de Yucatán, Chiapas, Campeche y Tabasco. Estudios de las poblaciones en el noreste (sur de Tamaulipas) de México, distribución más septentrional de *A. geoffroyi*, son inexistentes, así como aquellos abarcando las franjas costeras y montañosas de los estados de Guerrero y Oaxaca (Fig. 3).

Las regiones geográficas enmarcadas por los estudios actuales presentan una concentración en ciertas regiones. Por ejemplo, los estudios en Veracruz están concentrados en la región de Los Tuxtlas, pero no se cuenta con información publicada acerca de las poblaciones de primates en otras localidades al sur de Los Tuxtlas en el mismo estado de Veracruz. Para la región comprendida por el estado de Tabasco, recientemente se han llevado a cabo reconocimientos de las poblaciones de *Alouatta* en algunas localidades como Comalcalco, Yumká, Yubalcáh y La Venta (1; ver sitio web <[www.primatesmx.com](http://www.primatesmx.com)>) y se han completado algunos estudios iniciales de la autoecología de *A. palliata* y de *A. pigra* (35). Para el caso de *Ateles*, no existe información reportada en este estado. La mayor parte de las regiones comprendidas por el estado de Tabasco permanece inexplorada por lo que no se cuenta con información adecuada acerca de la distribución actual de las tres especies primates que existen en las selvas de este estado.

En el caso del estado de Chiapas, se han reportado estudios de las poblaciones de *A. pigra* en selvas protegidas en Palenque y en paisajes fragmentados en la misma zona (6,7), así como en el Monumento Natural Yaxchilán (1). Pasando a la península de Yucatán las investigaciones consisten principalmente en reconocimientos de las poblaciones, aportando datos sobre su localización actual (círculo punteado alrededor de la península de Yucatán en Fig. 4; 6,

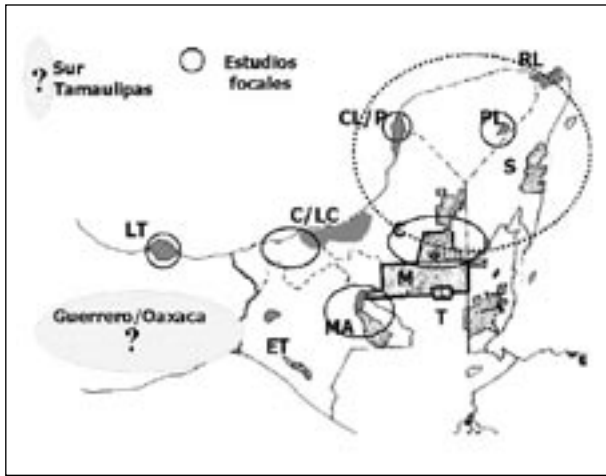


Figura 4. Localidades principales (encerradas en círculos continuous o punteados) donde se han realizado la mayoría de los estudios de primates en México. La sombra con el signo “?” indica sitios con ningún estudio y donde se requiere hacer trabajos para verificar la distribución y el estado de conservación de los primates. Abreviaciones: Los Tuxtlas (LT), Centla y Laguna del Carmen (C/LC), El Triunfo (ET), Montes Azules (MA), Reserva Maya (M), Tikal (T), Calakmul (C), Sian-ka’an (S), Punta Laguna (PT), Celestúm y Los Petenes (CL/P) y Ría Lagarto (RL). Las áreas en gris denotan áreas naturales protegidas en México, Guatemala y Belice.

9, 29, 31), pero también se ha llevado a cabo un estudio a largo plazo de la población de *A. geoffroyi* en la reserva de Punta Laguna en el estado de Yucatán (11).

### Grupos de Investigación Avocados al Estudio de Primates Silvestres en México

La reunión dió la oportunidad para reconocer que existen siete grupos de trabajo que actualmente desarrollan estudios con primates silvestres en México. Tres de estos (Estación de Biología Los Tuxtlas-UNAM, Instituto de Neuroetología-UV e Instituto de Ecología, A. C.) se encuentran ubicados en el estado de Veracruz, coincidiendo con la mayor concentración de proyectos en la región de Los Tuxtlas. Otros grupos de formación reciente los encontramos en Tabasco (UJAT), en Mérida (Pronatura-Yucatán), en Morelia (Instituto de Ecología-UNAM) y en la ciudad de México (Instituto Nacional de Psiquiatría).

### Síntesis de Estudios de Primates Previos al Foro

Históricamente, en México la mayor información publicada es aquella derivada de estudios de campo realizados principalmente en la región de “Los Tuxtlas”, en el estado de Veracruz. En particular, los estudios se han enfocado en tres localidades dentro de esta región: Estación de Biología “Los Tuxtlas” de la UNAM y áreas aledañas al volcán San Martín, la isla de Agaltepec y en la sierra de Santa Marta. Una recopilación no exhaustiva de 42 trabajos publicados en revistas y libros en los últimos 20 años, destaca que el 71% corresponde a estudios con *A. palliata*, el 23% con *A. geoffroyi*; mientras que sólo el 6% corresponden a *A. pigra*.

Tanto en la Estación de Biología “Los Tuxtlas” como en las áreas aledañas al volcán San Martín, se han realizado censos de *Alouatta* en el área continua y en fragmentos de selva (Estrada, 1982; García-Orduña y Canales-Espinosa, 1995; Estrada y Coates-Estrada, 1996; Gómez-Marín *et al.*, 2001), se ha estudiado los hábitos alimentarios (Estrada *et al.*, 1999b, Juan-Solano *et al.*, 1999) y el patrón de actividades (Juan-Solano *et al.*, 2000; Ortiz-Martínez *et al.*, 1999), el papel de *Alouatta* como dispersor de semillas (Estrada y Coates-Estrada, 1984; Serio-Silva y Rico-Gray, 2003), se han abordado diversos aspectos de la interacción de *Alouatta* con otros mamíferos arbóreos (Estrada y Coates-Estrada, 1985), con escarabajos coprófagos (Anzures *et al.*, 1998, Estrada *et al.*, 1999a) y con hormigas del género *Atta* (Estrada y Coates-Estrada, 1986).

Respecto a los estudios en la isla Agaltepec, se ha estudiado la organización social y sistema de apareamiento (Cortés-Ortiz y Martínez-Morales, 1996), la conducta de infantes (Lyll, 1996), el papel de la translocación (Rodríguez-Luna *et al.*, 1993; Rodríguez-Luna y Cortés-Ortiz, 1994), el patrón diario de actividades y hábitos alimenticios (Serio-Silva, 1995; Rodríguez-Luna *et al.*, 2003) y se han realizado análisis de viabilidad poblacional y de hábitat (Cortés-Ortiz *et al.*, 1996; Ellis *et al.*, 1995).

En la sierra Santa Marta se ha estudiado con más frecuencia a *A. geoffroyi*, aunque también a *A. palliata*. Particularmente se ha analizado la relación entre la fragmentación y algunas variables demográficas (García-Orduña, 1995; Rodríguez-Luna *et al.*, 1987; Rodríguez-Toledo *et al.*, 2003), el status de *A. geoffroyi* en fragmentos (Silva-López *et al.*, 1988), la disponibilidad de recursos para los primates en los fragmentos (Silva-López, 1993), el uso del hábitat de ambos primates (Silva-López *et al.*, 1993), la situación de *A. geoffroyi* en el bosque continuo (Silva-López y Jiménez-Huerta, 2000), además de aspectos taxonómicos de *Ateles* (Silva-López *et al.*, 1996) y la conservación de primates (Silva-López y Portilla-Ochoa, 2002).

En la península de Yucatán, Watts y Rico-Gray (1987) realizaron un estudio de distribución y estado de conservación de *A. pigra* y *A. geoffroyi*. Por su parte, Ruiz-Vidal *et al.* (1994) reportan información sobre comportamiento para *A. geoffroyi* en Chiapas y recientemente se documentan datos demográficos para *A. palliata* en Tabasco (Estrada *et al.*, 2001; García *et al.*, 2001; Muñoz *et al.*, 2002); para *A. pigra* y *A. geoffroyi* en Chiapas (Estrada *et al.*, 2000; Estrada *et al.*, 2002a, b, c) y para *A. geoffroyi* en Yucatán (Ramos y Ayala-Orozco, 2003).

Cortés-Ortiz *et al.* (2003) reportan una investigación biogeográfica y filogenética del género *Alouatta* utilizando rastreadores genéticos, incluyendo una evaluación de la historia evolutiva y biogeografía de *A. palliata* y *A. pigra* en su área de distribución en México. Además, se han hecho propuestas y planes de manejo para los primates en México (Rodríguez-Luna, 1993; Rodríguez-Luna *et al.*, 1996b) y se

han reportado casos de tráfico de *A. geoffroyi* (Rodríguez-Luna *et al.*, 1996a).

## Comentarios Finales

Los trabajos presentados durante el Foro de Primatología indican que se ha incrementado de manera importante el estudio de las especies *A. pigra* y *A. geoffroyi*. Además de que *A. palliata* se está estudiando en estados distintos al de Veracruz, el cual sigue siendo el número uno en cuanto al volumen de estudios realizados con primates en México. En este sentido, ha habido un aumento importante en el número de estudios en Yucatán, Chiapas, Campeche, Tabasco y Quintana Roo. Sin embargo, no se sabe nada acerca de la situación en Tamaulipas y Guerrero que serían los estados limítrofes de la distribución geográfica de *A. palliata* y de *A. geoffroyi*. Oaxaca es un estado particularmente importante debido a las extensas áreas de bosque tropical lluvioso, pero no existen datos para las poblaciones de primates que ahí existen. Durante el Foro se presentó un mayor número de estudios de primates en fragmentos de hábitat. Sin embargo, se destaca la necesidad de incrementar los estudios en sitios donde el hábitat está menos perturbado y fragmentado. Estos estudios son básicos pues en esas áreas es donde pueden existir las poblaciones de primates más abundantes en México.

A pesar de los esfuerzos brevemente reseñados en párrafos anteriores, gran parte del sureste aún permanece inexplorado y por consiguiente nuestro conocimiento acerca de la localización de las poblaciones existentes, de su tamaño y de su estructura demográfica, así como de su estado de conservación y la de sus hábitats es pobremente conocido. Por otro lado, no existen datos acerca de las poblaciones históricamente documentadas de *Ateles geoffroyi* al sur de Tamaulipas (Estrada y Coates-Estrada, 1988) y en las sierras y costas de Oaxaca y Guerrero. De igual modo, una gran parte del estado de Chiapas aún permanece sin documentación publicada.

## Referencias

- Anzures, A., Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 1998. Monos aulladores (*Alouatta palliata*), escarabajos coprófagos y la fragmentación de las selvas en Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Neotrop. Primates* 6(4): 111-114.
- Cortés-Ortiz, L. y Martínez-Morales, M. 1996. Consideraciones sobre la organización social y el sistema de apareamiento de un grupo de monos aulladores (*Alouatta palliata*). *Neotrop. Primates* 4(2): 59-61.
- Cortés-Ortiz, L., Rodríguez-Luna, E. y Miller, P. 1996. Análisis de viabilidad de poblaciones y de hábitat para *Alouatta palliata mexicana*. *Neotrop. Primates* 4(Suppl.): 134-142.
- Cortés-Ortiz, L., Bermingham, E., Rico, C., Rodríguez-Luna, E., Sampaio, I. y Ruiz-García, M. 2003. Molecular systematics and biogeography of the Neotropical monkey genus, *Alouatta*. *Molec. Phylogen. Evol.* 26: 64-81.
- Ellis, S., Miller, P., Rodríguez-Luna, E. y Cortés-Ortiz, L. 1995. CAMP para primates mexicanos y PHVA para *Alouatta palliata mexicana*. *Neotrop. Primates* 3(2): 49-51.
- Estrada, A. 1982. Survey and census of howler monkeys (*Alouatta palliata*) in the rain forest of Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *Am. J. Primatol.* 2: 363-372.
- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 1984a. Fruit eating and seed dispersal by howling monkeys (*Alouatta palliata*) in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Am. J. Primatol.* 6: 77-91.
- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 1984b. Some observations on the present distribution and conservation of *Alouatta* and *Ateles* in southern Mexico. *Am. J. Primatol.* 7: 133-137.
- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 1985. A preliminary study of resource overlap between howling monkeys (*Alouatta palliata*) and other arboreal mammals in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Am. J. Primatol.* 9: 27-37.
- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 1986. Use of leaf resources by howling monkeys (*Alouatta palliata*) and leaf-cutting ants (*Atta cephalotes*) in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Am. J. Primatol.* 10: 51-66.
- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 1988. Tropical rain forest conversion and perspectives in the conservation of wild primates (*Alouatta* and *Ateles*) in Mexico. *Am. J. Primatol.* 14: 315-327.
- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 1996. Tropical rain forest fragmentation and wild populations of primates at Los Tuxtlas. *Int. J. Primatol.* 5: 759-783.
- Estrada, A., Anzures, A. y Coates-Estrada, R. 1999a. Tropical rain forest fragmentation, howler monkeys (*Alouatta palliata*), and dung beetles at Los Tuxtlas, Mexico. *Am. J. Primatol.* 48: 253-262.
- Estrada, A., Juan-Solano, S. y Ortiz-Martínez, T. 1999b. Feeding and general patterns of howler monkey (*Alouatta palliata*) troop living in a forest fragment at Los Tuxtlas, Mexico. *Am. J. Primatol.* 48: 167-183.
- Estrada, A., Coates-Estrada, R., Castellanos, L., Rivera, A., González, H., Ibarra, A., García, Y., Muñoz, D. y Franco, B. 2000. Reconocimiento de la población del mono aullador negro (*Alouatta pigra*) en Palenque, Chiapas, México. *Neotrop. Primates* 8(1): 19-23.
- Estrada, A., García, Y., Muñoz, D. y Franco, B. 2001. Survey of the population of howler monkeys (*Alouatta palliata*) at Yumká Park in Tabasco, Mexico. *Neotrop. Primates* 9(1): 12-15.
- Estrada, A., Castellanos, L., Coates-Estrada, R., Ibarra, A., García, Y., Muñoz, D., Rivera, A., Franco, B., Fuentes, E. y Jiménez, C. 2002a. Survey of the population of the black howler monkey, *Alouatta pigra*, at the Mayan site of Palenque, Chiapas, Mexico. *Primates* 44: 51-58.
- Estrada, A., Lluetche, L., Van Belle, S., French, K., Muñoz, D., García, Y., Castellanos, L. y Mendoza, A. 2002b. The black howler monkey (*Alouatta pigra*) and spider monkey (*Ateles geoffroyi*) in the Mayan site of Yaxchilán, Chiapas, Mexico: A preliminary survey. *Neotrop. Primates* 10(2): 89-95.
- Estrada, A., Mendoza, A., Castellanos, L., Pacheco, R., Van Belle, S., García, Y. y Muñoz, D. 2002c. Population of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in a fragmented landscape in Palenque, Chiapas, Mexico. *Am. J. Primatol.* 58: 45-55.

- García, Y., Muñoz, D., Magaña-Alejandro, M., Estrada, A. y Franco, B. 2001. Uso de plantas como alimento por monos aulladores, *Alouatta palliata*, en el Parque Yumká, Tabasco, México. *Neotrop. Primates* 9(3): 112-118.
- García-Orduña, F. 1995. Fragmentación del hábitat y demografía de primates en la región de Los Tuxtlas, Veracruz. En: *Estudios Primatológicos en México*, Vol. II, E. Rodríguez-Luna, L. Cortés-Ortiz y C. J. Martínez (eds.), pp.61-80. Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México.
- García-Orduña, F. y Canales-Espinosa, D. 1995. Situación de poblaciones de *Alouatta palliata* (mono aullador) en dos localidades del estado de Veracruz, México. *Neotrop. Primates* 3(2): 37-40.
- Gómez-Marín, F., Veá, J., Rodríguez-Luna, E., García-Orduña, F., Canales-Espinosa, D., Escobar, M. y Asensio, N. 2001. Food resources and the survival of a group of howler monkeys (*Alouatta palliata mexicana*) in disturbed and restricted habitat at Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *Neotrop. Primates* 9(2): 60-67.
- Hall, E. R. 1981. *The Mammals of North America*. Vol. 1. John Wiley and Sons, New York.
- Horwich, R. H. y Johnson, E. D. 1986. Geographical distribution of the black howler (*Alouatta pigra*) in Central America. *Primates* 27: 53-62.
- Juan-Solano, S., Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 2000. Contrastes y similitudes en el uso de recursos y patrón general de actividades en tropas de monos aulladores (*Alouatta palliata*) en fragmentos de selva en Los Tuxtlas, México. *Neotrop. Primates* 8(4): 131-135.
- Juan-Solano, S., Ortiz-Martínez, T., Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 1999. Uso de plantas como alimento por *Alouatta palliata* en un fragmento de selva en Los Tuxtlas, México. *Neotrop. Primates* 7(1): 8-11.
- Lyll, Z. S. 1996. The early development of behavior and independence in howler monkeys, *Alouatta palliata mexicana*. *Neotrop. Primates* 4(1): 4-8.
- Muñoz, D., García, Y., Franco, B., Estrada, A. y Magaña, M. 2002. Estudio del patrón de actividad general de monos aulladores (*Alouatta palliata*) en el Parque Yumká, Tabasco, México. *Neotrop. Primates* 10(1): 11-17.
- Ortiz-Martínez, T., Juan-Solano, J., Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 1999. Patrones de actividad de *Alouatta palliata* en un fragmento de selva en Los Tuxtlas, México. *Neotrop. Primates* 7(3): 80-83.
- Ramos-Fernández, G. y Ayala-Orozco, B. 2003. Population size and habitat use of spider monkeys at Punta Laguna, México. En: *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*, L. K. Marsh (ed.), pp.191-209. Kluwer Academic/Plenum Press, New York.
- Rodríguez-Luna, E., Fa, J., García-Orduña, F., Silva-López, G. y Canales-Espinosa, D. 1987. Primate conservation in Mexico. *Primate Conserv.* (8): 114-117.
- Rodríguez-Luna, E. 1993. Avance en la elaboración del plan de acción para los primates de Mesoamérica. *Neotrop. Primates* 1(3): 11-13.
- Rodríguez-Luna, E., García-Orduña, F. y Canales-Espinosa, D. 1993. Translocación del mono aullador (*Alouatta palliata*): Una alternativa conservacionista. En: *Estudios Primatológicos en México*, Vol. I, A. Estrada, E. Rodríguez-Luna y R. López-Wilchis (eds.), pp.129-177. Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México.
- Rodríguez-Luna, E. y Cortés-Ortiz, L. 1994. Translocación y seguimiento de un grupo de monos *Alouatta palliata* liberado en una isla (1988-1994). *Neotrop. Primates* 2(2): 1-5.
- Rodríguez-Luna, E., Cortés-Ortiz, L. y Canales-Espinosa, D. 1996a. El tráfico de monos araña en México: El estudio de un caso. *Neotrop. Primates* 4(1): 8-13.
- Rodríguez-Luna, E., Cortés-Ortiz, L., Ellis, S. y McCance, E. 1996b. Taller de conservación, análisis y manejo planificado para los primates. *Neotrop. Primates* 4(Suppl.): 113-118.
- Rodríguez-Luna, E., Domínguez-Domínguez, L. E., Morales-Mávil, J. y Martínez-Morales, M. 2003. Foraging strategy changes in an *Alouatta palliata mexicana* troop released on an island. En: *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*, L. K. Marsh (ed.), pp.229-250. Kluwer Academic/Plenum Press, New York.
- Rodríguez-Toledo, E. M., Mandujano, S. y García-Orduña, F. 2003. Relationships between characteristics of forest fragments and howler monkeys (*Alouatta palliata mexicana*) in southern Veracruz, Mexico. En: *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*, L. K. Marsh (ed.), pp.79-97. Kluwer Academic/Plenum Press, New York.
- Ruiz-Vidal, R., Pérez-Ruiz, A. y Ramos-Fernández, G. 1994. A study on the behavioral ecology of the spider monkey, *Ateles geoffroyi*, in the Montes Azules Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico. *Neotrop. Primates* 2(3): 10-11.
- Serio-Silva, J. C. 1995. Patrón diario de actividades y hábitos alimenticios de *Alouatta palliata* en semilibertad. En: *Estudios Primatológicos en México*, Vol. II, E. Rodríguez-Luna, L. Cortés-Ortiz y J. Martínez-Contreras (eds.), pp.149-187. Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México.
- Serio-Silva, J. C. y Rico-Gray, V. 2003. Howler monkeys (*Alouatta palliata mexicana*) as seed dispersers of strangler figs in disturbed and preserved habitat in southern Veracruz, México. En: *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*, L. K. Marsh (ed.), pp.267-281. Kluwer Academic/Plenum Press, New York.
- Silva-López, G., García-Orduña, F. y Rodríguez-Luna, E. 1988. The status of *Ateles geoffroyi* and *Alouatta palliata* in disturbed forest areas of Sierra de Santa Marta, Mexico. *Primate Conserv.* (9): 53-61.
- Silva-López, G., Jiménez-Huerta, J., Benítez-Rodríguez, J. y Toledo-Cárdenas, M. R. 1993. Availability of resources to primates and to humans in a forest fragment of Sierra de Santa Marta, Mexico. *Neotrop. Primates* 1(4): 3-6.
- Silva-López, G., Rodríguez, J. B. y Jiménez-Huerta, J. 1993. Uso del hábitat por monos araña (*Ateles geoffroyi*) y aullador (*Alouatta palliata*) en áreas perturbadas. En: *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México*, R. Medellín y G. Ceballos (eds.), pp. 422-435. Publicaciones especiales, Vol. 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. México, DF.
- Silva-López, G. y Jiménez-Huerta, J. 2000. A study of spider monkeys (*Ateles geoffroyi vellerosus*) in the forest

- of the crater of Santa Marta, Veracruz, Mexico. *Neotrop. Primates* 8(4): 148-150.
- Silva-López, G., Motta-Gill, J. y Sánchez-Hernández, A. 1996. Taxonomic notes on *Ateles geoffroyi*. *Neotrop. Primates* 4(2): 41-44.
- Silva-López, G. 1998. Distribution and status of the primates of Guatemala. *Primate Conserv.* (18): 30-41.
- Silva-López, G. y Portilla-Ochoa, E. 2002. Primates, lots and forest fragments: Ecological planning and conservation in the Sierra de Santa Marta, México. *Neotrop. Primates* 10(1): 9-11.
- Smith, J. D. 1970. The systematic status of the black howler monkey, *Alouatta pigra* Lawrence. *J. Mammal.* 51: 358-369.
- Watts, E. S. y Rico-Gray, V. 1987. Los primates de la península de Yucatán, México: Estudio preliminar sobre su distribución actual y estado de conservación. *Biotica* 12: 57-66.
11. Los monos araña en el Área de Protección de Flora y Fauna "Otoch Ma'ax Yetel Kooch" – G. Ramos-Fernández, L. G. Vick, F. Aureli, C. Schaffner y D. M. Taub.
  12. Variabilidad genética en poblaciones de *Alouatta pigra* (Primates: Cebidae) en la Península de Yucatán: Implicaciones para la conservación – M. Améndola.
  13. Enriquecimiento ambiental para monos araña (*Ateles geoffroyi*) del Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente" – R. V. Arenas-Rosas y A. Márquez-Arias.
  14. Cuantificación hormonal a partir de heces fecales en monos araña (*Ateles geoffroyi*) – A. L. Cerda-Molina, L. Hernández-López y C. Murcia.
  15. Diferencias estacionales en la calidad del semen del mono araña (*Ateles geoffroyi*) – L. Hernández-López, A. L. Cerda-Molina, S. C. Pérez-Bolaños, G. Cerezo-Parra y R. Mondragón-Ceballos.
  16. Diferencias sexuales en las conductas de afiliación del mono araña de manos negras (*Ateles geoffroyi*) – R. Mondragón-Ceballos y C. Anaya-Huertas.
  17. El ciclo menstrual del mono araña – L. Mayagoitia, L. Hernández-López y S. Rojas-Maya.
  18. Primates como mascotas en la Ciudad de México: Especies involucradas y aspectos de tráfico – A. Duarte-Quiroga y A. Estrada.
  19. Encuesta de opiniones acerca de la conservación de las selvas y los primates en el poblado de Palenque, Chiapas – R. M. Pacheco-Olvera y A. Estrada.
  20. ¿Qué mono es ese mono!: Actitudes de niños frente a dilemas ambientales – L. Barraza y A. D. Cuarón.
  21. Comparación de dos poblaciones del mono aullador habitando paisajes fragmentados en "Los Tuxtlas", Veracruz – S. Mandujano.
  22. Efectos de la fragmentación del hábitat sobre la etoecología y la fisiología del mono araña (*Ateles geoffroyi*) y el mono aullador (*Alouatta palliata*) en la sierra de Santa Marta – F. García-Orduña.
  23. Efectos de la fragmentación sobre la etoecología del mono aullador (*Alouatta palliata*) en la zona adyacente al Volcán San Martín Tuxtla – M. Escobar-Aliaga.
  24. Monos aulladores en la Isla de Agaltepec, 14 años de análisis ecológico y conductual – E. Rodríguez-Luna.
  25. Estrategias conductuales entre los machos de un grupo de *Alouatta palliata mexicana* (Isla Agaltepec, Veracruz, México) – P. A. Duarte-Días y E. Rodríguez-Luna.
  26. Estudios sobre conducta y fisiología en condiciones de cautiverio en *Ateles geoffroyi* y *Alouatta palliata* – D. Canales-Espinosa.
  27. Importancia del análisis metapoblacional en la conservación de primates en paisajes fragmentados – S. Mandujano.
  28. Conectividad de áreas silvestres y cambios en la disponibilidad de hábitat para los primates silvestres en el norte de Mesoamérica – A. D. Cuarón.
  29. Distribución y estado de conservación de los primates silvestres en la Península de Yucatán – J. C. Serio-Silva, V. Rico-Gray y G. Ramos-Fernández.

**Apéndice: Trabajos presentados en el 'Foro de Primatología', Estación de Biología "Los Tuxtlas", Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 21-22 de noviembre de 2002.**

1. Investigaciones con primates silvestres en el Laboratorio de Primatología de la Estación de Biología Los Tuxtlas del Instituto de Biología-UNAM – A. Estrada.
2. Densidad ecológica de los monos aullador y araña en un paisaje altamente alterado en el sur de Veracruz – S. Mandujano, E. M. Rodríguez-Toledo, A. González-Zamora y L. A. Escobedo-Morales.
3. Movimientos de monos araña habitando fragmentos en el sur de Veracruz – A. González-Zamora y S. Mandujano.
4. Estrategias de forrajeo de los monos aullador y araña en un fragmento en el sur de Veracruz – F. García-Orduña y S. Mandujano.
5. Plantas usadas como fuente de alimento por monos aulladores *Alouatta palliata* en el Parque La Venta, Tabasco, México – E. Fuentes-Pech y A. Estrada.
6. Demografía y dieta del mono aullador negro (*Alouatta pigra*) en hábitat fragmentado del sureste de México – T. Barrueta-Rath, C. Pozo de la Tijera, S. Calmé y A. Estrada.
7. Estudio sobre la población y observaciones sobre comportamiento y estado de conservación del mono saraguato negro (*Alouatta pigra*) en el Parque Nacional Palenque – L. Castellanos-Velázquez y A. Estrada.
8. Reconocimiento de la población de primates en un área fragmentada alrededor del Parque Nacional Zona Arqueológica Palenque, Chiapas – A. Mendoza-Ramos y A. Estrada.
9. Reconocimiento demográfico de primates silvestres en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche – E. Barrueta-Rath, C. Pozo de la Tijera, S. Calmé y A. Estrada.
10. Comparación de métodos para estimar densidad del mono Saraguato Maya *Alouatta pigra* en la Selva Lacandona – A. B. López-Chávez y A. D. Cuarón.

30. Efectividad de las áreas protegidas para la conservación de los primates en Mesoamérica – A. D. Cuarón, Ch. González-Baca, E. Carrillo y G. Wong.
31. Proyectos regionales de conservación en la Selva Maya – G. Ramos-Fernández y J. C. Serio-Silva.
32. Generación de información para determinar el estado de conservación de los primates Mexicanos – P. C. de Grammont y A. D. Cuarón.
33. Herramientas para la definición de prioridades de investigación y conservación de primates – A. D. Cuarón, P. C. de Grammont y V. Sánchez-Cordero.
34. Estado nutricional de monos aulladores (*Alouatta palliata mexicana*) silvestres en Veracruz, México: Química sanguínea, perfil de lipoproteínas, vitaminas D, A y E, carotenoides y minerales – S. D. Crissey, J. C. Serio-Silva, T. Meehan, K. A. Slifka, P. E. Bowen, M. Stacewicz-Sapuntzakis, M. F. Holick, T. C. Chen, J. Mathieu y G. Meerdink.
35. Comportamiento de monos aulladores negros (*Alouatta pigra*) en un remanente de selva de la Ranchería Leona Vicario, Balancán, Tabasco – G. Pozo-Montuy, J. C. Serio-Silva y A. V. Contreras-Godoy.
36. Niveles de cortisol fecal en *Ateles geoffroyi yucatanensis* en diferentes tipos de hábitat de la Península de Yucatán, México – A. Rangel-Negrín, J. C. Serio-Silva, R. A. Valdéz-Pérez y M. Romano.
37. Comparación florística y vegetacional entre fragmentos desocupados y ocupados por monos aulladores en el sur de Veracruz – V. Arroyo-Rodríguez, S. Mandujano y R. Dirzo.
38. Germinación de semillas de *Ficus perforata* (Urostigma, Moraceae) ingeridas por monos aulladores (*Alouatta palliata mexicana*) y monos araña (*Ateles geoffroyi vellerosus*) – N. Righini y V. Rico-Gray.
39. Evaluación del riesgo de transmisión de endoparásitos entre subpoblaciones de monos aulladores (*Alouatta palliata mexicana*) presentes en fragmentos de selva en Santa Marta, Veracruz – G. Rico-Hernández.
40. Papel de las hormigas en la remoción de las semillas de *Ficus perforata* excretadas por *Alouatta palliata mexicana*, en un fragmento de selva en Los Tuxtlas, Veracruz – R. Martínez-Mota, J. C. Serio-Silva y V. Rico-Gray.
41. Validación de un método para evaluar el temperamento en *Ateles geoffroyi* – A. M. Santillán-Doherty, R. Arenas, A. Márquez-Arias, J. Muñoz-Delgado y J. Cortéz.
42. El descanso y la locomoción como consecuencia de la dieta del mono aullador, en la Isla Agaltepec (Catemaco, Veracruz, México) – L. E. Domínguez-Domínguez, J. E. Morales-Mávil y E. Rodríguez-Luna.
43. El mono aullador (*Alouatta palliata*) y la iguana verde (*Iguana iguana*) como dispersores de semillas de jobo (*Spondias mombin*) – J. E. Morales-Mávil, L. E. Domínguez-Domínguez, A. López-Galindo y E. Rodríguez-Luna.
44. Estudio poblacional del mono aullador (*Alouatta palliata mexicana*) en la Isla Agaltepec (Catemaco, Veracruz, México) – E. Carrera-Sánchez, G. Medel-Palacios y E. Rodríguez-Luna.
45. Determinación del umbral olfativo hacia ésteres alifáticos en *Ateles geoffroyi* – L. T. Hernández-Salazar, M. Laska y E. Rodríguez-Luna.
46. Evaluación de la función ovárica en *Alouatta palliata mexicana* bajo condiciones de cautiverio – D. Canales.
47. Evaluación de la función testicular y estacionalidad en monos araña (*Ateles geoffroyi*) en cautiverio – A. Z. Rodas, D. Canales, V. Díaz, y W. Swanson.
48. Evaluación de la plasticidad conductual de *Alouatta palliata mexicana* en contexto social y en condiciones de cautiverio – D. Balcells, E. Rodríguez-Luna, M. Escobar, M. Martínez y J. E. Morales.
49. Demografía en hábitat fragmentado en *A. palliata* en la zona de Los Tuxtlas (México, Veracruz) – J. Cristóbal, J. Veá, E. Rodríguez-Luna, M. Escobar y N. Asensio.

## BEHAVIORAL ECOLOGY AND CONSERVATION STATUS OF SPIDER MONKEYS IN THE *OTOCH MA'AX YETEL KOOH* PROTECTED AREA

Gabriel Ramos-Fernández<sup>1</sup>, Laura G. Vick<sup>2</sup>, Filippo Aureli<sup>3</sup>, Colleen Schaffner<sup>4</sup> and David M. Taub<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Pronatura Península de Yucatán, A.C. Calle 17 #188<sup>a</sup> x 10, Col. García Ginerés, Mérida, Yucatán 97070, México, e-mail <ramosfer@sas.upenn.edu>.*

<sup>2</sup>*Anthropology Department, Peace College, 15 Peace St., Raleigh, NC 27604, USA.*

<sup>3</sup>*School of Biological and Earth Sciences, John Moores University, Byrom St., Liverpool L3 3AF, UK.*

<sup>4</sup>*Psychology Department, Chester College of Higher Education, Parkgate Rd., Chester CH1 4BJ, Cheshire, UK.*

<sup>5</sup>*Medical University of South Carolina, 268 Calhoun Street, Charleston, SC 29425, USA.*

### Introduction

Habitat destruction is the greatest threat to the survival of the extant primates of the Yucatán peninsula, the black-handed spider monkey (*Ateles geoffroyi*) and the black howler monkey (*Alouatta pigra*). Most of their habitat has been destroyed by slash-and-burn agriculture and the accidental fires associated with it (reviewed in Challenger, 1998). Spider monkeys are particularly vulnerable to the effects of habitat fragmentation, because they occur in low numbers, occupy wide home ranges, have low fecundity rates and rely on a patchy food resource such as ripe fruit (Meffe and Carroll, 1994). We report the results of an eight-year study on the behavioral ecology of spider monkeys living in a fragmented habitat in the northeastern Yucatán peninsula. Specifically, we include those results that help evaluate the viability of the population and provide guidelines for

the design of conservation strategies that help ensure the permanence of this and other remaining populations of the species throughout the Yucatán peninsula. We also include a brief description of our different research lines.

### Study Site

The study site has been recently declared as the *Otoch Ma'ax Yetel Kooch* protected area by Mexican Federal authorities (*Diario Oficial de la Federación*, 5 June 2002; see Fig. 1). Of the 53.67 km<sup>2</sup> declared as protected, 7.7 km<sup>2</sup> consist of old-growth, semi-evergreen, medium forest distributed in patches of varying size. Trees in this forest are up to 25 m in height. Local communities have protected this fragment from slash-and-burn agriculture because of their interest in the permanence of the spider monkey population as a source of income from tourist visits. In addition, approximately 29 km<sup>2</sup> within the protected area consist of 30-50 year old successional forest, that the local people call *kelenché* (Maya for "young tree or forest"). Maximum tree height in this forest does not exceed 10 m. The rest of the vegetation within the protected area consists of fields used for slash-and-burn agriculture and young forest regenerating after this process. Because spider monkeys use both the medium forest and the *kelenché*, the conservation challenge is to preserve a large enough area of each of these two types of forest in the context of their continuous use by the local communities.

### Population Size

A line transect census carried out in 1997-1998 (Ramos-Fernández and Ayala-Orozco, 2003) revealed a very high density of spider monkeys in the medium forest (87 ind/km<sup>2</sup> ± 2.2 confidence interval at 95%) and a low but significant density in *kelenché* (6.3 ind/km<sup>2</sup> ± 5.6). Thus, the area of each vegetation type mentioned above would contain 648 individuals in medium forest and 183 individuals in *kelenché*. Clearly, because spider monkeys use these two vegetation types differently (see below), the estimation for *kelenché* should be taken with care.

The population density of spider monkeys found in medium forest is higher than any other reported for *Ateles geoffroyi* (Costa Rica: 6-9 ind/km<sup>2</sup> in Freese, 1976,

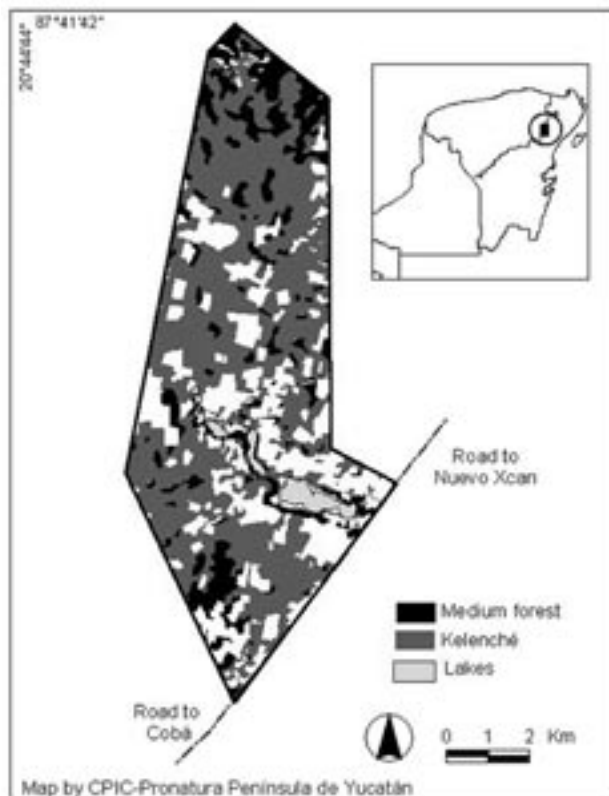


Figure 1. *Otoch Ma'ax Yetel Kooch* protected area in the state of Yucatán, Mexico.

25 ind/km<sup>2</sup> in Chapman, 1990, and 49 ind/km<sup>2</sup> in McDaniel, 1994; Guatemala: 45 ind/km<sup>2</sup> in Coelho *et al.*, 1976 and 26 ind/km<sup>2</sup> in Cant, 1978). This study is comparable to McDaniel's (1994) in that her site also consisted of fragments of old-growth forest within a matrix of cattle ranches and regenerating vegetation in Guanacaste National Park, Costa Rica. In fact, higher densities of forest-dwelling animals are the expected temporary outcome of a partial decrease in the available habitat area (Lovejoy *et al.*, 1986).

## Demography

Two groups of spider monkeys living in the main medium forest fragment around the Punta Laguna lake (2 km wide) have been studied continuously since January 1997. For an average of six daily hours, instantaneous scan samples have been taken at 20-minute intervals by four local assistants. In each sample, the location, subgroup size and activity of each visible monkey is noted, as well as the plant species and part eaten. In January 1997, the two groups contained a total of 19 and 34 individuals, respectively. By December 1999, the same two groups contained 16 and 41 individuals, respectively. As of December 2002, these groups contained 20 and 40 individuals. Table 1 shows the composition of the groups in terms of age and sex classes in January 1997, December 1999 and December 2002.

In the six-year period between January 1997 and December 2002, we registered a total of 36 births from known females in both study groups. Also, we ceased obtaining records on 30 known individuals, who we noted as "disappeared". We were able to confirm eight of these disappearances as deaths: six of them were dependent infants, at least one of whom died as a consequence of an attack by an adult male on the infant's mother (Vick *et al.*, in prep.). Two others were adult males, who possibly died as a consequence of adult male attack. At the same time, 17 of the "disappeared" individuals were subadult females that probably emigrated from the study groups. In addition, during this period, two adult females immigrated into each of the study groups. The mean inter-birth interval for eight adult females that gave birth at least twice during the period between January 1997 and December 2002 is 32 months

( $\pm 6$  SD, range 24 to 46). These values are comparable to those found by Milton (1981) in *A. geoffroyi* at Barro Colorado Island in Panamá ( $32 \pm 3$  SD, range 28 to 36), as well as those found by Symington (1987) in *A. chamek* at Manú, Perú ( $34.5 \pm 5.8$  SD, range 25 to 42). Thus, even though the density of spider monkeys appears abnormally high and could be the result of a "crowding effect" due to habitat destruction (Lovejoy *et al.*, 1986), the demographic parameters found here appear normal and there has even been an increase in the total number of monkeys in the two study groups.

## Ranging Behavior

Spider monkeys in both groups were found, in the majority of the observations, in areas of medium forest. However, in about half of the observation days, at least one subgroup traveled as far as 5 km into the successional forest, where monkeys fed on several, widely-spaced trees and always returned to sleeping sites located within the medium forest. The Eastern group's home range, defined by the minimum polygon enclosing all locations where monkeys were observed in 1997 through 2000 (Ramos-Fernández and Ayala-Orozco, 2003) consisted of 0.95 km<sup>2</sup>, from which 0.29 km<sup>2</sup> corresponds to medium forest and 0.66 km<sup>2</sup> to minimum successional forest. Similarly, the Western group ranged in a total area of 1.66 km<sup>2</sup>. Their medium forest occupation and minimum successional forest occupation was estimated at 0.29 and 1.37 km<sup>2</sup>, respectively. These figures are close to the lower limit of those reported in other studies of *Ateles* (Klein and Klein, 1977 for *A. belzebuth*, 2.6 and 3.9 km<sup>2</sup> in two groups; Van Roosmalen, 1985 for *A. paniscus*, 2.2 km<sup>2</sup>; Symington, 1987 for *A. chamek*, 2.3 and 1.5 km<sup>2</sup> in two groups; Chapman, 1990 for *A. geoffroyi*, 1.7 km<sup>2</sup>; McDaniel, 1994 for *A. geoffroyi*, 1.4 km<sup>2</sup>; Nunes, 1995 for *A. belzebuth*, 3.2 km<sup>2</sup>; Wallace, 1998 for *A. chamek*, 2.9 km<sup>2</sup>).

## Diet

Spider monkeys consume fruits and leaves from a wide variety of species (Van Roosmalen and Klein, 1988). In this study, monkeys foraged on a total of 55 species, although 85% of their total foraging time from January 1997 through

**Table 1.** Age and sex composition of the two study groups in January 1997, December 1999 and December 2002.

Age category	Sex	Eastern Group			Western Group		
		January 1997	December 1999	December 2002	January 1997	December 1999	December 2002
Infant	F	2	3	2	3	6	7
	M	3	1	3	4	4	3
Juveniles <sup>1</sup>	F	4	2	4	5	7	5
	M	2	2	0	1	3	2
Adults	F	7	5	7	14	15	13
	M	1	3	4	7	6	10
Total	F	13	10	13	22	28	25
	M	6	6	7	12	13	15

<sup>1</sup> Juveniles were independently moving monkeys that had not yet reached adult size.



December 2000 was devoted to consuming the fruit of the following species: *Ficus cotinifolia*, *Ficus ovalis*, *Manilkara zapota*, *Metopium brownei*, *Protium copal*, *Malmea* spp., *Guazuma ulmifolia*, *Sideroxylon capiri*, *Spondias mombin*, as well as the fruit and leaves of *Brosimum alicastrum* and *Enterolobium cyclocarpum*. Of these species, *G. ulmifolia* and *M. brownei* are more abundant in *kelenché* than in medium forest.

## Management Recommendations

According to the reports of the local people, most of the medium forest in the protected area was lost due to an accidental fire in 1969, after the passing of Hurricane Beulah. Indeed, most of the vegetation in the area consists of 30-year old *kelenché*. Fire clearly did not damage the fragments of medium forest that we find today, which contain a majority of trees that are several hundred years old. Our results on the inter-birth intervals, together with the increase in the size of the study groups during the six years of continuous study, suggest that the population is healthy. A similar situation was found by Strier (1991) in a group of muriquis (*Brachyteles arachnoides*) in Minas Gerais, Brazil, which after an unknown disturbance grew in size from 22 to 43 individuals in eight years of study.

Indeed, as the *kelenché* regenerates, it provides increasingly more fruit for the monkeys. A possible outcome of this is that the study groups' home range will continue increasing into the *kelenché* and that the population will continue to grow within the next few years. As of now, discussions concerning the management of the *Otich Ma'ax Yetel Kooh* protected area by all interested parties are taking place. In these, the committee formed by this paper's authors will suggest the following management recommendations to the local communities and Federal authorities, in order to preserve the population of spider monkeys in the area: 1) protect the totality of the remaining medium forest and an area of *kelenché* three times as large that joins the two largest patches of medium forest in the north (around Madera Lake) and south (around Punta Laguna; see figure); and 2) implement a thorough fire prevention and control program, especially in those years after the passing of hurricanes.

## Other Studies

Research on spider monkeys in the *Otich Ma'ax Yetel Kooh* protected area includes the following projects, with the initials of the main authors responsible also noted:

1. *Socialization process in immature spider monkeys* (LGV and DMT). This project aims to determine how the behavior of peers and adults helps channel the ontogeny of behavior toward age- and gender-appropriate patterns. In particular, the interest lies in understanding the process by which integration into the male hierarchy occurs (Riss and Goodall, 1997; Nishida and Hosaka, 1996) and the process of immigration into non-natal groups by females (Strier,

2000). More generally, this project can provide information about general socioecology, social behavior, and developmental milestones to the general data bank for the entire project, for the use of future behavioral research and to promote wise conservation policy and ecotourism.

2. *Regulation of social relationships and social structure* (FA and CS). This project aims to examine how social relationships between sexually mature individuals are regulated in the fission-fusion societies of spider monkeys. The project has two main objectives: 1) to examine the mechanisms for conflict management (see Aureli and de Waal, 2000 for a review) used by wild populations of spider monkeys. In particular, the possible sex and age differences in the use of such mechanisms will be investigated; 2) To determine the social and ecological factors influencing conflict and cooperation between group members. These factors could be related to mating strategies and counter-strategies, seasonal changes in fruit productivity, and distance from food sources, sleeping trees and community boundaries.
3. *Feeding ecology and social structure* (FA, CS and GRF). This project attempts to integrate knowledge on the social aspects outlined in the above-mentioned projects with knowledge on ecological pressures in order to understand how and why social relationships are established and maintained in the fission-fusion societies of spider monkeys. Critical ecological pressures are those related to the availability and distribution of food and other critical resources (e.g., sleeping trees) and the influence of neighboring communities and potential predators (Sterck *et al.*, 1997; Isbell and Young, 2002).
4. *Secondary forest regeneration and its utilization by spider monkeys* (GRF). This project aims at determining the role that *kelenché* and the regeneration of forest in general play in the feeding ecology of spider monkeys in the protected area, exploring the possible long-term changes in the monkeys' use of this type of forest. Through the use of geographic information systems, this project could help to predict the different scenarios in the management of the protected area, including changes in the fallow period of the traditional slash-and-burn agriculture, accidental fires, etc. (e.g., Menon *et al.*, 2001).

Ultimately, these projects, aided by genetic and hormonal studies planned for the future, would provide specific guidelines for managing other similar areas where primate conservation is of interest and where low levels of slash-and-burn agriculture can be maintained.

## References

- Aureli, F. and de Waal, F. M. B. (eds.). 2000. *Natural Conflict Resolution*. University of California Press, Berkeley.
- Cant, J. G. H. 1978. Population survey of the spider monkey, *Ateles geoffroyi*, at Tikal, Guatemala. *Primates* 19: 525-535.

- Challenger, A. 1998. *Utilización y Conservación de los Ecosistemas Terrestres de México: Pasado, Presente y Futuro*. CONABIO, UNAM, Sierra Madre, México.
- Chapman, C. A. 1990. Association patterns of spider monkeys: The influence of ecology and sex on social organization. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 26: 409-414.
- Coelho Jr., A. M., Bramblett, C. A., Quick, L. B. and Bramblett, S. S. 1976. Resource availability and population density in primates: A socio-bioenergetic analysis of the energy budgets of Guatemalan howler and spider monkeys. *Primates* 17: 63-80.
- Freese, C. 1976. Censusing *Alouatta palliata*, *Ateles geoffroyi* and *Cebus capucinus* in the Costa Rican dry forest. In: *Neotropical Primates: Field Studies and Conservation*, R. W. Thorington Jr. and P. G. Heltne (eds.), pp.4-9. National Academy of Sciences, Washington, DC.
- Isbell, L. A. and Young, T. P. 2002. Ecological models of female social relationships in primates: Similarities, disparities and some directions for future clarity. *Behaviour* 139: 177-202.
- Klein, L. L. and Klein, D. J. 1977. Feeding behaviour of the Colombian spider monkey. In: *Primate Ecology*, T. H. Clutton-Brockh (ed.), pp.153-181. Academic Press, London.
- Lovejoy, T. E., Bierregaard Jr., R. O., Rylands, A. B., Malcolm, J. R., Quintela, C. E., Harper, L. H., Brown Jr., K. S., Powell, A. H., Powell, G. V. N., Schubart, H. O. R. and Hays, M. 1986. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. In: *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*, M. E. Soulé (ed.), pp.257-285. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- McDaniel, P. 1994. The social behavior and ecology of the black-handed spider monkey (*Ateles geoffroyi*). Ph.D. Dissertation, University of Saint Louis, Saint Louis, Missouri.
- Meffe, G. K. and Carroll, C. R. 1994. *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- Menon, S., Pontius, R. G., Rose, J., Khan, M. L. and Bawa, K. S. 2001. Identifying conservation priority areas in the tropics: A land-use change modeling approach. *Conserv. Biol.* 15: 501-512.
- Milton, K. 1981. Estimates of reproductive parameters for free-ranging *Ateles geoffroyi*. *Primates* 22: 574-579.
- Nishida, T. and Hosaka, K. 1996. Coalition strategies among adult male chimpanzees of the Mahale Mountains, Tanzania. In: *Great Ape Societies*, W. C. McGrew, L. F. Marchant, and T. Nishida (eds.), pp. 114-134. Cambridge University Press, New York.
- Nunes, A. 1995. Foraging and ranging patterns in white-bellied spider monkeys. *Folia Primatol.* 65: 85-99.
- Ramos-Fernández, G. and Ayala-Orozco, B. 2003. Population size and habitat use of spider monkeys at Punta Laguna, México. In: *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*, L. K. Marsh (ed.), pp.191-209. Kluwer Academic/Plenum Press, New York.
- Riss, D. C. and Goodall, J. 1997. The recent rise to the alpha rank in a population of free-living chimpanzees. *Folia Primatol.* 27: 134-151.
- Van Roosmalen, M. G. M. 1985. Habitat preferences, diet, feeding strategy and social organization of the black spider monkey (*Ateles p. paniscus*) in Surinam. *Acta Amazonica* 15: 1-238.
- Van Roosmalen, M. G. M. and Klein, L. L. 1988. The spider monkeys, genus *Ateles*. In: *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*, Vol. 2, R. A. Mittermeier, A. B. Rylands, A. F. Coimbra-Filho and G. A. B. da Fonseca (eds.), pp.455-537. World Wildlife Fund, Washington, DC.
- Sterck, E. H. M., Watts, D. P. and van Schaik, C. P. 1997. The evolution of female social relationships in nonhuman primates. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 41: 291-309.
- Strier, K. B. 1991. Demography and conservation of an endangered primate, *Brachyteles arachnoides*. *Conserv. Biol.* 5: 214-218.
- Strier, K. B. 2000. *Primate Behavioral Ecology*. Allyn and Bacon, Needham Heights, MA.
- Symington, M. M. 1987. Ecological and social correlates of party size in the black spider monkey, *Ateles paniscus chamek*. Ph.D. Dissertation, Princeton University, Princeton, NJ.
- Wallace, R. B. 1998. The behavioural ecology of black spider monkeys in northeastern Bolivia. Ph.D. Dissertation, University of Liverpool, Liverpool, UK.

## ESTRATEGIAS CONDUCTUALES ENTRE LOS MACHOS DE UN GRUPO DE *ALOUATTA PALLIATA MEXICANA* (ISLA AGALTEPEC, VERACRUZ, MÉXICO)

Pedro Américo Duarte Dias<sup>1</sup> y Ernesto Rodríguez-Luna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Doctorado en Etología de las Universidades Autónoma y Complutense de Madrid, España, e-mail: <pilantra24@hotmail.com>.

<sup>2</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, México.

### Introducción

Entre los primates, el patrón de agrupamiento fisión-fusión está presente en varias especies de antropoides Paleotropicales (por ejemplo, chimpancés comunes, *Pan troglodytes*, Newton-Fisher, 1999) y entre los platirrininos no monogámicos [por ejemplo, *Ateles* spp. (Chapman, 1988)] parece ser un mecanismo de adaptación relacionado con diferentes condiciones socioecológicas (Kinzey y Cunningham, 1994). Los grupos de la especie *Alouatta palliata* presentan normalmente una estructura de tipo unimacho o multimacho, con unidades sociales estables a lo largo del tiempo, exceptuando los momentos en que se producen transferencias de individuo (por ejemplo, Glander, 1992). Sin embargo, Carpenter (1964), Chivers (1969), Mittermeier (1973) y Leighton y Leighton (1982) describen la división de tropas de aulladores en subgrupos de tamaño diferente y Baldwin y Baldwin (1972) también consideran esa posibilidad. En estos estudios se interpreta la flexibilidad del agrupamiento de los individuos en tres sentidos: (a) como respuesta a necesidades de coordinación y facilitación social en grupos de grandes dimensiones, (b) como táctica de control demográfico en hábitats saturados y/o (c) como resultado de la necesidad de desarrollar una estrategia de forrajeo más eficiente. Trabajos más recientes destacan este último aspecto (por ejemplo, Chapman, 1988; Stevenson *et al.*, 1998) junto con los efectos derivados de la fragmentación del hábitat (por ejemplo, Goldsmith y Winkler, 1999), como principales agentes inductores de este fenómeno.

Los estudios citados se centraron en la determinación de la causa asociada a la emergencia de la fisión-fusión, analizando con poco detalle las consecuencias sociales últimas de ésta. Los trabajos realizados en la Isla de Ometepe, Nicaragua, han aportado en los últimos años un volumen significativo de datos en relación al patrón fisión-fusión en *Alouatta palliata* y han tratado temas de carácter social como la jerarquía social (Goldsmith y Winkler, 1999), los patrones de subagrupamiento (por ejemplo, Bezanson *et al.*, 2002) y las preferencias individuales de asociación y afiliación (por ejemplo, Winkler *et al.*, 2002). No obstante, se sigue careciendo de un marco analítico unificador de las diferentes dimensiones que encuadran la conducta social de los aulladores.

En este artículo se evalúa la influencia de este tipo de organización social en la conducta de los machos de una comunidad de aulladores de manto mexicanos (*Alouatta palliata mexicana*). Con este fin se analizaron las conductas desde una perspectiva funcionalista, intentando reconocer qué

estrategias sociales específicas contribuyen a la adaptación de los individuos a su escenario socioecológico. Los datos presentados forman parte de un proyecto desarrollado a lo largo de más de un año sobre la conducta social del mono aullador (Dias, 2002).

### Métodos

#### Lugar de estudio

Las observaciones fueron realizadas en la Isla Agaltepec (18°27' y 18°28'N, 95°02' y 95°03'E), Veracruz, México. Con 8.3 ha, es la mayor de cuatro islas de origen volcánico que se localizan en el Lago de Catemaco. El clima es cálido-húmedo con una precipitación promedio anual de 1980.1 mm, pudiendo distinguirse claramente dos estaciones, la seca, que va de febrero a mayo, y la húmeda, de junio a enero. Presenta cuatro tipos principales de asociaciones vegetales: selva media subcaducifolia, vegetación riparia, vegetación secundaria y algunas áreas de pastizal.

#### Sujetos de estudio

Como parte de un proyecto de translocación, la Universidad Veracruzana liberó entre 1988 y 1989 un total de 10 monos aulladores en la Isla Agaltepec (Rodríguez-Luna *et al.*, 1993). El gran crecimiento que ha experimentado esta población ha llevado a que sus características demográficas sean notablemente distintas a las de otras reportadas en la región (Estrada, 1982; Rodríguez-Luna *et al.*, 1996) (Tabla 1). Se estudiaron los 13 machos adultos integrados en la comunidad de la isla, que sumaba 59 individuos (34 adultos, 10 subadultos, 9 juveniles y 6 infantes). El nivel de edades variaba entre los 10 años y 10 meses y los 5 años y 5 meses para el individuo más joven. Se definieron distintas clases de parentesco entre las varias díadas de machos (13 machos, 78 díadas): hermanos por madre y padre, hermanos por madre, hermanos por padre, individuos no emparentados y parentesco indeterminado.

#### Procedimiento

Para conducir las observaciones conductuales de los machos se utilizaron diferentes métodos de muestreo y técnicas de registro. En una primera fase se realizaron observaciones *ad libitum*, en que se procedió al reconocimiento del lugar, de los sujetos de estudio y de las conductas. Con esta información se eligieron las categorías conductuales relevantes para este estudio y se diseñó el etograma. A continuación, durante el estudio piloto, se evaluó la operatividad del etograma y la fiabilidad de los registros. Finalmente para la colecta de datos sistemáticos se empleó el muestreo focal-

Tabla 1. Características sociales y demográficas de las poblaciones de *Alouatta palliata mexicana* en la región de Los Tuxtlas y en la Isla Agaltepec, Veracruz, México.

Parámetros sociales y demográficos	Los Tuxtlas (Selva extensa)	Agaltepec (Isla)
Individuos/grupo	9.1 <sup>1</sup>	59
Relación sexual M:H	1.371	0.52
Número de machos por grupo	3 <sup>1</sup>	13
Ámbito hogareño	60 ha <sup>1</sup>	8.3 ha
Movimientos de dispersión	Dispersión de machos y hembras de sus grupos de nacimiento	Salida de los machos durante la adolescencia y reentrada de los mismos cuando maduran sexualmente
Establecimiento de relaciones entre parientes	Poco probable	Posible
Patrones de agrupamiento	Grupos cohesionados	Fisión-fusión de subgrupos

<sup>1</sup>Estrada (1982) en la región de Los Tuxtlas, valores medios.

animal (Altmann, 1974), registrándose continuamente durante cinco horas por focal en turnos de mañana y tarde. Se registraron los comportamientos sociales emitidos y recibidos por cada animal. Adicionalmente y simultáneamente se realizó un muestreo de barrido con una latencia de 15 minutos entre cada registro instantáneo, apuntando cuáles animales se encontraban próximos al animal focal, considerando diferentes categorías de distancia: 1) contacto; 2) <1 metro; 3) 1-7 metros; 4) 8-15 metros; 5) mismo árbol.

#### Análisis

Para el análisis de los datos se utilizaron pruebas estadísticas no paramétricas: Mann-Whitney 'U', Wilcoxon 'Z', Kruskal-Wallis 'H' y Spearman 'r'. Los patrones de similitud y disimilitud entre las variables de asociación se valoraron mediante análisis de Cluster y de Coordinadas Principales (multidimensional scaling). Se aplicó el índice de asociación 'Twice-weight' para analizar la fuerza de las relaciones de agrupación diádicas entre los machos (Cairns y Schwager, 1987), siendo posteriormente transformado en una medida de asociación relativa (Dias, 2002). Se elaboró un índice de proximidad diádica (Dias, 2002) para analizar los datos de proximidad entre los machos. Por último, para analizar las relaciones jerárquicas entre los machos, se definió un índice de dominancia agonística considerando los individuos vencidos durante este tipo de interacciones (Dias, 2002). La linealidad de las jerarquías resultantes se estableció mediante el Índice de Linealidad de Landau (Martin y Bateson, 1993).

## Resultados y Discusión

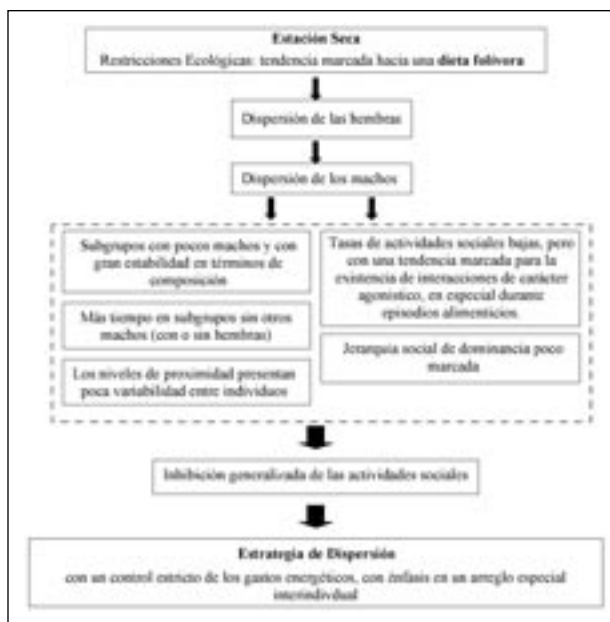
Se presentan los resultados obtenidos en este estudio en términos cuantitativos y en formato de esquemas resumen (Fig. 1 y 2). Para una consulta detallada de los análisis realizados consultar Dias (2002). Las diferencias existentes entre estaciones en correspondencia a los distintos parámetros considerados, nos llevaron a juzgar más adecuado un análisis por separado. De esta forma se pudieron definir dos estrategias distintas entre los machos de esta comunidad de acuerdo con la estación del año.

La comunidad de aulladores de Agaltepec cambió su organización social de una situación inicial en que todos los

animales se encontraban reunidos en una misma unidad, para un nuevo sistema tipo fisión-fusión. Esta transición se reflejó en la adopción de una nueva estrategia de forrajeo que permitió a los animales enfrentar sus necesidades alimenticias sin que emergiera una situación de ruptura social (Rodríguez-Luna, 2000). La permanencia de demasiados animales en un único grupo implicaría, no solamente una disminución en el éxito individual en términos de forrajeo, sino también un probable aumento en el comportamiento agonístico, resultante de un régimen de competencia intensa por el acceso a los recursos.

La estación seca en Agaltepec se puede caracterizar como una época de escasez en términos alimenticios, tanto de partes disponibles para consumo (hojas jóvenes, flores, frutos maduros), como de la calidad nutritiva de estos (Serio-Silva, 1992). Los factores que limitan el forrajeo parecen actuar como inhibidores al nivel social. Los machos pasaron más tiempo solos, y además, cuando se reunieron, lo hicieron con pocos individuos. La frecuencia con que los machos se asociaron no condicionó las distancias que mantuvieron entre sí; por otra parte, la mayor proximidad se acompañó normalmente de menor agonismo. Los subgrupos que se formaron durante la estación seca incluyeron normalmente pocos machos y fueron bastante estables a lo largo del día, pero se verificó una mayor intranquilidad en las interacciones sociales establecidas. Las tasas de comportamiento agonístico fueron altas; y tal como lo descrito para otros lugares la afiliación fue poco frecuente (Clarke *et al.*, 1998). La escasez de los alimentos se reflejó en una alta incidencia de interacciones agonísticas en contexto de forrajeo. No obstante, la jerarquía social de dominancia en este período fue poco marcada (baja linealidad), como resultado de la dispersión generalizada de los animales y de una estrategia basada en un principio de ahorro de gastos energéticos. Los animales parecen invertir lo mínimo en actividades sociales. Se pudo identificar una estrategia que definimos como de *dispersión social*.

En la estación húmeda la mayor disponibilidad de alimentos y la mayor calidad de éstos (Rodríguez-Luna, 2000), permitirá que los animales se puedan concentrar junto a los recursos preferidos. Los machos casi no estuvieron solos

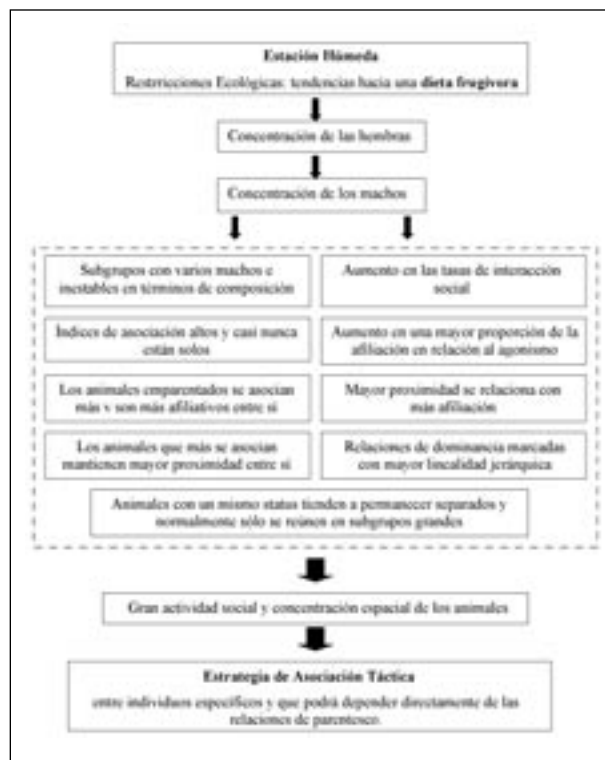


**Figura 1.** Esquema sinóptico de los resultados obtenidos durante la temporada seca, que llevaron a la definición de una estrategia social específica. Los rectángulos representados en la parte superior derivan de previsiones de los postulados base de las relaciones entre la distribución de los recursos y la distribución de hembras y machos (Trivers, 1972). El rectángulo mayor, con línea punteada, circunda los resultados obtenidos en este estudio para las diferentes variables consideradas.

y los niveles de asociación aumentaron significativamente con respecto a la estación seca. El parentesco se asumió como un factor preponderante en la determinación de las relaciones de asociación y los machos prefirieron estar junto a individuos emparentados con ellos. Por otro lado, las díadas que estuvieron más veces juntas, machos emparentados, mantuvieron mayor proximidad e interactuaron más afiliativamente. Los subgrupos formados durante esta estación presentaron una gran diversidad en términos de composición y número de machos presentes, siendo normalmente mayores que en la temporada seca. También fueron más inestables, con un flujo continuo de entrada y salida de machos. Con respecto a las interacciones establecidas, el agonismo fue menor durante este periodo y la afiliación aumentó, en especial entre parientes. La concentración de los individuos resultó en una mayor rigidez de las relaciones de dominancia entre los machos, adoptando éstos una estrategia preventiva de eventuales escaladas en la competición. Los animales con un rango jerárquico próximo permanecieron habitualmente en subgrupos diferentes y normalmente se asociaron en subgrupos de gran tamaño. Esta fluidez retroactiva en las relaciones sociales se puede interpretar como conducente a la emergencia de una *estrategia social de tipo táctico*.

## Conclusiones

Las dos estrategias estacionales que aquí se proponen, la Dispersión Social y Asociación Táctica, refuerzan la idea de que aunque esta especie presente una fisiología digestiva que limita la cantidad de energía disponible para invertir en ac-



**Figura 2.** Esquema sinóptico de los resultados obtenidos durante la temporada húmeda, que llevaron a la definición de una estrategia social específica (ver leyenda de la Figura 1).

tividades sociales, ajusta las características de su estructura social a cambios bastante marcados en el entorno. Aunque las condiciones socioecológicas enfrentadas por esta comunidad en Agaltepec son notablemente distintas a las existentes en otros lugares, nuestros resultados proponen que la plasticidad conductual asociada al mono aullador de manto, es extensible también a la estructura social.

## Agradecimientos

Se agradece el apoyo logístico de todo el personal del PAFASIT, Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana, México. Parte de este proyecto fue financiado por la 'Fundação para a Ciência e Tecnologia' del 'Ministerio para a Ciência e Tecnologia' de Portugal.

## Referencias

- Altmann, J. 1974. Observational study of behaviour: Sampling methods. *Behaviour* 49: 227-267.
- Baldwin, J. D. y Baldwin, D. I. 1972. Population density and use of space in howling monkeys (*Alouatta villosa*) in southwestern Panama. *Primates* 13: 371-379.
- Bezanson, M., Garber, P. A., Rutherford, J. y Cleveland, A. 2002. Patterns of subgrouping, social affiliation and social networks in Nicaraguan mantled howler monkeys (*Alouatta palliata*). *Am. J. Phys. Anthropol.* 117(Suppl. 34): 44.
- Cairns, S. J. y Schwager, S. J. 1987. A comparison of association indices. *Anim. Behav.* 35: 1454-1469.
- Carpenter, C. R. 1964. A field study on the behaviour and social relations of howler monkeys (*Alouatta palliata*).

- En: *Naturalistic Behaviour of Nonhuman Primates*, C. R. Carpenter (ed.), pp.1-92. Pennsylvania State University Press, Pennsylvania.
- Chapman, C. A. 1988. Patterns of foraging and range use by three species of Neotropical primates. *Primates* 29: 177-194.
- Chivers, D. J. 1969. On the daily behaviour and spacing of howling monkey groups. *Folia Primatol.* 10: 48-102.
- Clarke, M. R., Glander, K. E. y Zucker, E. L. 1998. Infant-mother interactions of free-ranging mantled howlers (*Alouatta palliata*) in Costa Rica. *Int. J. Primatol.* 19: 451-472.
- Dias, P. A. D. 2002. Alterações na estrutura das relações sociais num grupo de macacos uivadores de manto (*Alouatta palliata mexicana*): Estudo dos machos de uma comunidade na Ilha de Agaltepec, Município de Catemaco, Veracruz, México. Tese de Mestrado em Antropologia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- Estrada, A. 1982. Survey and census of howler monkeys (*Alouatta palliata*) in the rain forest of "Los Tuxtlas", Veracruz, Mexico. *Am. J. Primatol.* 2: 363-372.
- Glander, K. 1992. Dispersal patterns in Costa Rican mantled howling monkeys. *Int. J. Primatol.* 13: 415-426.
- Goldsmith, S. Z. y Winkler, L. 1999. Shifting social dynamics in a group of mantled howler monkeys (*A. palliata*) on the island of Ometepe, Nicaragua. *Am. J. Phys. Anthropol.* Suppl. 28: 137.
- Kinzey, W. y Cunningham, E. P. 1994. Variability in platyrrhine social organization. *Am. J. Primatol.* 34: 185-198.
- Leighton, M. y Leighton, D. R. 1982. The relationship of size of feeding aggregate to size of food patch: Howler monkeys (*Alouatta palliata*) feeding in *Trichilia cipo* fruit trees on Barro Colorado Island. *Biotropica* 14: 81-90.
- Martin, P. y Bateson, P. 1993. *Measuring Behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Mittermeier, R. 1973. Group activity and population dynamics of the howler monkey on Barro Colorado Island. *Primates* 14: 1-19.
- Newton-Fisher, N. E. 1999. Association by male chimpanzees: A social tactic? *Behaviour* 136: 705-730.
- Rodríguez-Luna, E. 2000. Cambios en la estrategia de forrajeo del mono aullador (*Alouatta palliata mexicana*): Estudio de una población en un fragmento de selva. Tesis de Maestría en Neuroetología, Universidad Veracruzana, Xalapa, México.
- Rodríguez-Luna, E., García-Orduña, F. y Canales-Espinosa, D. 1993. Translocación del mono aullador, *Alouatta palliata*: Una alternativa conservacionista. En: *Estudios Primatológicos en México*, Vol. I., A. Estrada, E. Rodríguez-Luna, R. L. Wilchis, y R. Coates-Estrada (eds.), pp.129-177. Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México.
- Rodríguez-Luna, E., Cortés-Ortiz, L., Miller, P. y Ellis, S. 1996. Population and habitat viability assessment for the mantled howler monkey (*Alouatta palliata mexicana*). IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group (CBSG), Apple Valley, MN.
- Serio-Silva, J. C. 1992. Patrón diario de actividades y hábitos alimenticios de *Alouatta palliata* en semilibertad. Tesis de Licenciatura em Biología, Universidad Veracruzana, Córdoba, México.
- Stevenson, P. R., Quiñónez, M. J. y Ahumada, J. A. 1998. Effects of fruit patch availability on feeding subgroup size and spacing patterns in four primate species at Tinigua National Park, Colombia. *Int. J. Primatol.* 19: 313-324.
- Trivers, R. L. 1972. Parental investment and sexual selection. In: *Sexual Selection and the Descent of Man, 1871-1971*, B. Campbell (ed.), pp.136-179. Aldine Publishing Co., Chicago.
- Winkler, L. A., Janney, E., Peter, G., Sohn, R. y Croskey, J. 2002. A comparison of fission-fusion patterns in two communities of mantled howling monkeys (*Alouatta palliata*). *Am. J. Phys. Anthropol.* 117(Suppl. 34): 167.

## RECONOCIMIENTO DEMOGRÁFICO DE *ALOUATTA PIGRA* Y *ATELES GEOFFROYI* EN LA RESERVA EL TORMENTO, CAMPECHE, MÉXICO

Tana Barrueta Rath<sup>1</sup>, Alejandro Estrada<sup>2</sup>, Carmen Pozo<sup>1</sup> y Sophie Calmé<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ECOSUR, Chetumal, Quintana Roo, México, e-mail: <tanabrath@primatesmx.com>.

<sup>2</sup>Laboratorio de Primatología, Estación de Biología Los Tuxtlas, Apdo. 176, San Andrés Tuxtla, Veracruz, México, e-mail: <astrada@primatesmx.com>.

### Introduction

En las selvas del sur de México existen tres especies de primates, *Alouatta palliata*, *A. pigra* y *Ateles geoffroyi*. De estas, *A. pigra* tiene una distribución geográfica restringida y es una especie endémica a la región Mesoamericana comprendida por México, Belice y parte de Guatemala. Cerca del 80% de la distribución geográfica de *A. pigra* se encuentra en México en partes del estado de Tabasco, Chiapas y es la única especie de *Alouatta* en la península de Yucatán (Smith 1970; Horwich y Johnson, 1986; Watts y Rico-Gray, 1987; Cortés-Ortiz *et al.*, 2003). Datos publicados sobre población para *A. pigra* y sobre su estado de conservación existen para dos áreas de Belice (Bermuda Landing and Cockscomb Wildlife Reserve; Silver *et al.*, 1998; Ostro *et al.*, 1999, 2000) y Tikal, Guatemala (Coelho *et al.*, 1976). En el caso de México, la información disponible acerca de la ubicación de las poblaciones de *A. pigra* es aún incipiente, existiendo datos para localidades como Muchukux en Quintana Roo (González-Kirchner, 1998), Palenque y Yaxchilán, Chiapas (Estrada *et al.*, 2002a, 2002b, 2002c). Esta pobreza de datos acerca de la ubicación de las poblaciones de *A. pigra*, de sus tamaños y de su estado de conservación, aunado a la rápida fragmentación y conversión de los hábitats de la especie a pastizales y campos agrícolas, dificulta la tarea de conservación de poblaciones de esta especie primate (Horwich y Johnson, 1986; Rylands *et al.*, 1997).

En México existen dos subespecies de monos araña, *Ateles geoffroyi vellerosus* and *A. g. yucatanensis*. La primera está presente en la mayor parte del sur de México, mientras que la segunda está restringida a la península de Yucatán (Watts y Rico-Gray, 1987). Datos demográficos son casi inexistentes para ambas subespecies en el área de Mesoamérica compartida por México, Guatemala y Belice y existen sólo para Tikal, Guatemala (Coelho *et al.*, 1976), la selva de Muchukux y Punta Lagunas in la península de Yucatán (González-Kirchner, 1999; Ramos-Fernández y Ayala-Orozco, 2003). Debido a que los hábitats de estos primates están desapareciendo y siguen siendo fragmentados por la actividad humana y a que estos primates son de los más cazados por su carne y tráfico de infantes como mascotas, constituyen una de las especies primate en mayor peligro en Mesoamérica (Kinzey, 1997; Rylands *et al.*, 1997).

Información sobre parámetros demográficos tales como el tamaño medio de los grupos, la densidad y la composición por edades y sexos para poblaciones de *A. pigra* y *A. geoffroyi* en áreas extensas de selva y en paisajes modificados por el

hombre es indispensable para determinar las áreas en donde poblaciones de las dos especies se han conservado y áreas en donde dichas poblaciones están bajo riesgo. La comparación de ambas nos puede dar información acerca de la variabilidad de los parámetros demográficos y mejorará nuestro entendimiento acerca de la tolerancia de estas especies de primates a la fragmentación y pérdida de su hábitat (Estrada and Coates-Estrada, 1996; Crockett, 1998; Cuarón, 2000). Siguiendo esta línea de pensamiento, este trabajo reporta datos sobre tamaño de los grupos, densidad de la población y estructura demográfica para poblaciones de *A. pigra* y *A. geoffroyi* en un área protegida en el sur del estado de Campeche, México.

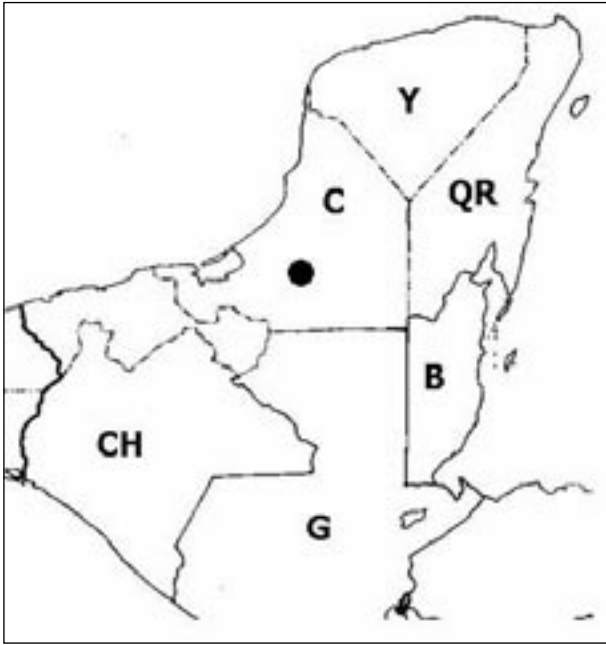
### Métodos

#### Sitio de estudio

El estudio fue llevado a cabo en el Campo Experimental Forestal del Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) "Ing. Eduardo Sangri Serrano", más conocido por su nombre anterior, "El Tormento" (18° 16' 25" N; 90° 43' 55" W) situado a una altura media de 60 m.s.n.m. (Fig. 1). El sitio cuenta con una superficie de 1,400 ha cubiertas por una masa arbórea compuesta de selva original (selva mediana subperennifolia y selva baja subperennifolia), vegetación secundaria y de algunas (5% de la superficie) plantaciones experimentales de especies locales y exóticas. El clima es cálido subhúmedo con lluvias. La precipitación total anual es de 1380 mm y la temperatura media anual es de 24.1°C, con máximas y mínimas promedio de 32.1 y 15.9°C respectivamente.

#### Reconocimiento demográfico de las poblaciones de primates

Los monos aulladores y araña fueron censados utilizando un sistema de veredas de cerca de 40 km de longitud total que recorren todas las áreas del sitio. Los aullidos de los monos, sus movimientos en la vegetación arbórea, así como rastros de olor de las heces, fueron utilizados como guías para la localización de los grupos. Estos censos se llevaron a cabo durante 5-7 días en cada uno de tres periodos del 2002 (Feb-Marzo, Mayo-Junio, Agosto-Septiembre). En cada ocasión, el sistema de veredas fue recorrido lentamente (1.0 km/h) de las 0700 a 1500 h. Para cada grupo de primates avistado se registró su ubicación en un mapa a escala del sitio, el tamaño de la tropa y su composición por edades y sexos, tomando nota de la altura a la que se encontraban en la vegetación arbórea. Los individuos de los grupos fueron clasificados en infantes (aquellos asidos a la superficie ventral ó dorsal de la madre), juveniles (individuo ¼ y ½ en



**Figura 1.** Sitio de estudio "El Tormento" ubicado en el estado de Campeche en la península de Yucatán. Comprende una superficie de 1400 ha con una cobertura dominante de selva mediana subperennifolia. G = Guatemala, B = Belice, C = Campeche, QR = Quintana Roo, Y = Yucatán, Ch = Chiapas.

talla con respecto al adulto) y adultos (todos los individuos grandes y robustos) (Izawa *et al.*, 1979). Conteos repetidos de los individuos durante el seguimiento de los grupos, así como la repetición de los censos de la población en tres ocasiones durante el año permitieron llegar a un consenso en relación al tamaño de los grupos y a su composición por edades y sexos.

## Resultados

### *Alouatta pigra*

El reconocimiento de la selva de El Tormento resultó en la detección de 178 monos aulladores. De estos, 173 fueron miembros de 26 tropas y el resto consistió en machos adultos solitarios (Tabla 1). Considerando la composición de las tropas, el 27% fueron machos adultos, el 36% hembras adultas, el 11% machos juveniles, el 8% hembras juveniles, el 9% infantes machos y el 9% restante infantes hembras. El tamaño medio de las tropas fue de  $6.7 \pm 2.7$  individuos. La composición media por edades y sexos fue  $1.8 \pm 0.8$  machos adultos,  $2.5 \pm 1.1$  hembras adultas,  $0.7 \pm 0.5$  machos juveniles,  $0.5 \pm 0.7$  hembras juveniles,  $0.6 \pm 0.6$  infantes hembras y  $0.6 \pm 0.6$  infantes machos. La relación machos adultos a hembras adultas fue de 1:1.39 y en la clase juvenil fue de 1:0.68. La relación hembras adultas a inmaduros fue de 1:0.98. La densidad ecológica estimada fue de  $12.7 \text{ ind/km}^2$ .

### *Ateles geoffroyi*

Se detectaron siete subgrupos de *Ateles* con un conteo total de 32 individuos. El 47% de los individuos contados fueron hembras adultas, el 31% machos adultos y el 22% infantes (Tabla 2). La relación de machos adultos a hembras adul-

tas fue 1:1.5 y aquella entre hembras adultas e inmaduros fue 1:0.46. El tamaño medio de los subgrupos avistados fue de  $4.6 \pm 1.2$  individuos y la composición promedio de los subgrupos fue 1.4 machos adultos, 2.1 hembras adultas y 1.1 infantes (Tabla 2). La densidad ecológica estimada fue de  $2.28 \text{ ind/km}^2$ .

## Discusión

El reconocimiento de la selva protegida en El Tormento mostró la existencia de una importante población de *A. pigra* consistente en 178 individuos y de una más pequeña de *A. geoffroyi*, compuesta por 32 individuos. La selva de El Tormento disfruta de la protección derivada de las actividades de investigación forestal del INIFAP y la vegetación está bien conservada. La supervisión regular del terreno por el personal del INIFAP ha asegurado la integridad del hábitat para los primates. Asimismo, actividades de cacería por pobladores vecinos a esta reserva son inexistentes por las mismas causas. Estos aspectos aseguran la conservación indefinida de las poblaciones de monos aulladores y araña detectadas en este sitio.

La densidad de la población de *A. pigra* en El Tormento se estimó en  $12.7 \text{ ind/km}^2$ . Esta cifra es similar a aquellas reportadas para la especie en localidades como Muchukux, Quintana Roo ( $15.1 \text{ ind/km}^2$ ; González-Kirchner, 1998) y un poco más bajas que aquellas reportadas para la selva protegida del Parque Nacional Palenque en Chiapas ( $23.0 \text{ ind/km}^2$ ; Estrada *et al.*, 2002a). Las altas densidades reportadas para la especie en Belice (hasta  $178 \text{ ind/km}^2$ ) podrían ser el resultado de un efecto de saturación en fragmentos de selva a lo largo de los ríos en donde la especie ha sido estudiada (Silver *et al.*, 1999; Ostro *et al.*, 1999, 2000; Horwich *et al.*, 2001), una situación similar a aquella detectada para una población de la misma especie en un paisaje fragmentado en Palenque (Estrada *et al.*, 2002b).

La relación hembras adultas a inmaduros de 1:0.98 para *A. pigra* en El Tormento sugiere que la población tiene un buen potencial reproductivo. La diferencia en la relación de los sexos entre la clase adulta y juvenil sugiere una mayor mortalidad para los machos durante esta etapa. El tamaño medio de las tropas de *A. pigra* en El Tormento de  $6.7 \pm 2.7$  individuos es similar a valores reportados para otros sitios en México como Yaxchilán ( $6.6 \pm 2.1$  individuos; Estrada *et al.*, 2002c), Palenque ( $7.0 \pm 2.8$  individuos; Estrada *et al.*, 2002a) y Calakmul ( $7.5 \pm 2.3$  individuos; Estrada, datos no publicados). Sin embargo, estos valores son un poco más altos que aquellos reportados para Belice y Guatemala ( $4.4$  to  $6.3$  individuos; Coelho *et al.*, 1976; Ostro *et al.*, 1999) y para Muchukux, Quintana Roo ( $3.16$  individuos; González-Kirchner, 1998).

Se ha reportado que *A. pigra* por lo general se encuentra en bosques riparios (Horwich y Johnson, 1986; Horwich y Lyon, 1987; Watts y Rico-Gray, 1987). Sin embargo, nuestros datos sugieren que la especie habita no sólo bosques riparios, sino también selvas extensas no perturbadas y selvas



Tabla 1. Tropas de *A. pigra* contadas en El Tormento, Campeche, México. Se muestra la composición por edades y sexos de cada una. MA= Macho adulto; HA = Hembra adulta; MJ = Macho juvenil; HJ = Hembra juvenil; MI = Macho infante; HI = Hembra infante. Aparte de las tropas listadas se detectó la existencia de cinco machos adultos solitarios.

Tropa	MA	HA	MJ	HJ	MI	HI	Total
1	1	4	1	0	1	0	7
2	2	5	1	2	0	1	11
3	1	1	0	1	0	0	3
4	1	2	1	0	0	1	5
5	2	2	2	0	0	1	7
6	1	4	1	0	2	0	8
7	1	2	0	1	1	1	6
8	2	3	0	0	1	1	7
9	3	3	0	1	2	1	10
10	1	3	1	0	0	0	5
11	1	1	1	0	0	0	3
12	2	3	1	0	1	1	8
13	1	1	1	0	0	0	3
14	2	4	1	0	1	2	10
15	3	1	1	0	0	0	5
16	2	3	1	0	0	1	7
17	1	4	0	1	1	0	7
18	2	3	1	2	1	1	10
19	3	2	1	2	1	0	9
20	2	2	1	0	1	0	6
21	2	1	1	0	1	1	6
22	4	2	1	0	0	1	8
23	1	1	0	1	1	0	4
24	2	2	0	0	0	0	4
25	2	2	0	1	0	1	6
26	1	3	1	1	1	1	8
Total	46	64	19	13	16	15	173
Media	1.8	2.5	0.7	0.5	0.6	0.6	6.7
± d.e.	0.8	1.1	0.5	0.7	0.6	0.6	2.3

Tabla 2. Subgrupos de *A. geoffroyi* detectados en El Tormento, Campeche, México. Se muestra la composición por edades y sexos de cada una. MA= Macho adulto; HA = Hembra adulta; MJ = Macho juvenil; HJ = Hembra juvenil; I = infante.

Subgrupo	MA	HA	MJ	HJ	I	Total
1	2	2	0	0	1	5
2	1	2	0	0	1	4
3	1	2	0	0	2	5
4	0	1	0	0	1	2
5	2	3	0	0	1	6
6	2	3	0	0	0	5
7	2	2	0	0	1	5
Total	10	15	0	0	7	32
Media	1.4	2.1	0	0	1	4.6
± d.e.	0.79	0.69	0.00	0.00	0.58	1.27

con diferentes grados de perturbación como hemos encontrado en Palenque, El Tormento, Yaxchilán y Calakmul (Estrada *et al.*, 2002a, 2000b, 2000c). Teniendo en mente los problemas para estimar correctamente la densidad de poblaciones de monos araña debido al sistema de fisión-fusión de su organización social (Klein y Klein, 1977; Symington, 1988; Van Roosmalen y Klein, 1988), los valores obtenidos de 2.28 ind/km<sup>2</sup> para El Tormento son especialmente bajos si se comparan con poblaciones de *A. geoffroyi* en Punta Laguna en la parte noreste de la península de Yucatán (6.3-89.5 ind/km<sup>2</sup>; González-Kirchner, 1999; Ramos-Fernández y Ayala-Orozco, 2003) y con otros sitios en la región como Tikal (26-45 ind/km<sup>2</sup>; Coelho *et al.*, 1976; Cant, 1978). A pesar de la presencia continua de nuestro grupo de trabajo en El Tormento por más de un año (2002-2003) no hemos localizado individuos adicionales de monos araña, por lo que es muy probable que la población detectada sea un remanente de una población más grande que existía ahí en el pasado.

La existencia de poblaciones de monos aulladores y de monos araña, su conservación y accesibilidad en El Tormento, facilitarán el desarrollo de estudios a mediano y largo plazo enfocados a investigar aspectos de la ecología y comportamiento de ambas especies (Barrueta, 2003), hasta ahora pobremente documentados para esta zona de Mesoamérica.

## Agradecimientos

Se agradece al Dr. Victor González Lauck, Director Regional INIFAP-Sureste y al Dr. Jorge A. Quintal Franco, Director de Investigación del INIFAP su autorización para llevar a cabo este estudio. Asimismo, agradecemos el apoyo logístico otorgado a nuestro grupo por el Ing. J. Cruz Valerio, Jefe de El Tormento y la ayuda técnica en el campo del Tec. Manuel Sarmiento y del Tec. Joaquín Romero Esquivel.

## Referencias

Barrueta, T. 2003. Población y dieta del mono aullador negro (*Alouatta pigra*) en El Tormento, Campeche, México. Tesis de Maestría, Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo, México.

Cant, J. G. H. 1978. Population survey of the spider monkey (*Ateles geoffroyi*) at Tikal, Guatemala. *Primates* 19: 525-535.

Cortés-Ortiz, L., Bermingham, E., Rico, E., Rodríguez-Luna, E., Sampaio, L. y Ruiz-García, M. 2003. Molecular systematics and biogeography of the Neotropical monkey genus, *Alouatta*. *Molec. Gen. Phyl. Evol.* 26: 64-81.

Coelho Jr., A. M., Coelho, L., Bramblett, C., Bramblett, S. y Quick, L. B. 1976. Ecology, population characteristics, and sympatric associations in primates: A sociobioenergetic analysis of howler and spider monkeys in Tikal, Guatemala. *Yearb. Phys. Anthropol.* 20: 96-135.

Crockett, C. 1998. Conservation biology of the genus *Alouatta*. *Int. J. Primatol.* 19: 549-578.

Cuarón, A. D. 2000. Effects of land-cover changes on mammals in a Neotropical region: A modeling approach. *Conserv. Biol.* 14: 1676-1692.

Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 1996. Tropical rain forest fragmentation and wild populations of primates at Los Tuxtlas. *Int. J. Primatol.* 5: 759-783.

Estrada, A., Castellanos, L., García, Y., Franco, B., Muñoz, D., Ibarra, A., Rivera, A., Fuentes, E. y Jiménez, C. 2002a. Survey of the black howler monkey, *Alouatta pigra*, population at the Mayan site of Palenque, Chiapas, Mexico. *Primates* 44: 51-58.

Estrada, A., Mendoza, A., Castellanos, L., Pacheco, R., Van Belle, S., García, Y. y Muñoz, Z. 2002b. Population of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in a fragmented landscape in Palenque, Chiapas, Mexico. *Am. J. Primatol.* 58: 45-55.

Estrada, A., Luecke, L., Van Belle, S., French, K., Muñoz, D., García, Y., Castellanos, L. y Mendoza, A. 2002c. The black howler monkey (*Alouatta pigra*) and spider monkey (*Ateles geoffroyi*) in the Mayan site of Yaxchilán, Chiapas, Mexico: A preliminary survey. *Neotrop. Primates* 10: 89-95.

González-Kirchner, J. P. 1998. Group size and population density of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in Muchukux Forest, Quintana Roo, Mexico. *Folia Primatol.* 69: 260-265.

González-Kirchner, J. P. 1999. Habitat use, population density and subgrouping pattern of the Yucatán spider monkey (*Ateles geoffroyi yucatanensis*) in Quintana Roo, Mexico. *Folia Primatol.* 70: 55-60.

Horwich, R. H. y Johnson, E. W. 1986. Geographic distribution of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in Central America. *Primates* 27: 53-62.

Horwich, R. H. y Lyon, J. 1987. An experimental technique for the conservation of private lands. *J. Med. Primatol.* 17: 169-176.

Horwich, R. H., Brockett, R. C., James, R. A. y Jones, C. 2001. Population growth in the Belizean black howling monkey (*Alouatta pigra*). *Neotrop. Primates* 9: 1-7.

Izawa, K., Kimura, K. y Samper-Nieto, A. 1979. Grouping of the wild spider monkeys. *Primates* 20: 503-512.

Kinzey, W. G. 1997. *Ateles*. En: *New World Primates: Ecology, Evolution and Behavior*, W. G. Kinzey (ed.), pp.192-199. Aldine de Gruyter, New York.

Klein, L. L. y Klein, D. J. 1977. Neotropical primates: Aspects of habitat usage, population density and regional distribution in La Macarena, Colombia. En: *Neotropical Primates: Field Studies and Conservation*, R. W. Thorington Jr. y P. G. Heltne (eds.), pp.70-99. National Academy of Sciences, Washington, DC.

Ostro, L. E. T., Silver, S. C., Koontz, F. W., Young, T. P. y Horwich, R. H. 1999. Ranging behavior of translocated and established groups of black howler monkeys *Alouatta pigra* in Belize, Central America. *Biol. Conserv.* 87: 181-190.

Ostro, L. E. T., Silver, S. C., Koontz, F. W. y Young, T. P. 2000. Habitat selection by translocated black howler monkeys in Belize. *Anim. Conserv.* 3: 175-181.

- Ramos-Fernández, G. y Ayala-Orozco, B. 2003. Population size and habitat use of spider monkeys in Punta Laguna, Mexico. En: *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*, L. K. Marsh (ed.), pp.191-209. Kluwer Academic/Plenum Press, New York.
- Rylands, A. B., Mittermeier, R. A. y Rodríguez-Luna, E. 1997. Conservation of Neotropical primates: Threatened species and an analysis of primate diversity by country and by region. *Folia Primatol.* 8: 134-160.
- Smith, J. D. 1970. The systematic status of the black howler monkeys, *Alouatta pigra* Lawrence. *J. Mammal.* 51: 358-369.
- Silver, S. C., Ostro, L. E. T., Yeager, C. P. y Horwich, R. 1998. Feeding ecology of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in northern Belize. *Am. J. Primatol.* 45: 263-279.
- Symington, M. M. 1988. Demography, ranging patterns and activity budgets of spider monkeys (*Ateles paniscus*) in the Manu National Park, Peru. *Am. J. Primatol.* 15: 45-67.
- Van Roosmalen, M. G. M. y Klein, L. L. 1988. The spider monkey, genus *Ateles*. En: *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*, Vol. 2, R. A. Mittermeier, A. B. Rylands, A. F. Coimbra-Filho y G. A. B. da Fonseca (eds.), pp. 455-537. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- Watts, E. y Rico-Gray, V. 1987. Los primates de la península de Yucatán, México: Estudio preliminar sobre su distribución actual y estado de conservación. *Biótica* 12: 57-66.
-

## COMPARACIÓN DE LA ESTRUCTURA VEGETAL ENTRE FRAGMENTOS DESOCUPADOS Y OCUPADOS POR *ALOUATTA PALLIATA MEXICANA* EN EL SURESTE DE MÉXICO

Víctor Arroyo-Rodríguez<sup>1</sup> y Salvador Mandujano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco, 28049 Madrid, España, e-mail: <victorarroyo\_rodriguez@hotmail.com>.

<sup>2</sup>Depto. Ecología y Comportamiento Animal, Instituto de Ecología A. C., Km 2.5 Ant. Carret. Coatepec No. 351, Congregación del Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México, e-mail: <mandujan@ecologia.edu.mx>.

### Introducción

Las poblaciones de monos aulladores del género *Alouatta* atenúan las consecuencias negativas derivadas de la fragmentación del hábitat debido a que presentan alta tasa reproductiva, alta capacidad de colonizar fragmentos de hábitat vacíos, sistema genético que minimiza los efectos del entrecruzamiento y gran plasticidad de dieta debido a sus hábitos folívoros (Jones, 1995). En algunas regiones de México la deforestación representa una pérdida muy importante de hábitat para *Alouatta palliata mexicana* (Estrada y Coates-Estrada, 1996), por lo que resulta de especial interés estudiar las respuestas de tipo ecológico y conductual de esta especie a la perturbación de los bosques tropicales (Rodríguez-Luna *et al.*, 1987). En este contexto, se han estudiado ciertas características de los fragmentos como el tamaño y el aislamiento en relación al número, tamaño y composición de grupos de *A. p. mexicana* en el sur de la región de "Los Tuxtlas" en el estado de Veracruz (por ejemplo, Silva-López *et al.*, 1988). Recientemente, Rodríguez-Toledo y colaboradores (2003) documentaron que del total de fragmentos menores a 10 ha de superficie, sólo el 19% estaban ocupados por monos aulladores, mientras que el 100% de los fragmentos mayores a 10 ha se encontraron ocupados por este primate. Se sugiere que factores como la calidad y heterogeneidad del hábitat son determinantes para los primates cuando estos habitan fragmentos muy reducidos en extensión (Jones, 1996). Con la finalidad de conocer si existen diferencias que permitan entender el proceso de respuesta de *A. p. mexicana* a la fragmentación del bosque tropical, el presente estudio tuvo como objetivo principal analizar cuantitativamente la flora y estructura vegetal de un conjunto de los fragmentos ocupados y otro grupo de fragmentos no ocupados por este primate.

### Métodos

El sitio de estudio se localiza en el municipio de Tatahuicapan de Juárez en el sur de la región de "Los Tuxtlas" en el estado de Veracruz, México. Abarca 4,960 ha de superficie de las cuales 547 ha constituyen hábitat disponible para *Alouatta* y están distribuidas en 92 fragmentos. Sólo el 8% de los fragmentos excede las 10 ha, siendo el mayor de 76 ha. Se han encontrado grupos de *Alouatta* en el 20% de los fragmentos (Rodríguez-Toledo *et al.*, 2003). Para fines del presente estudio, se seleccionaron 15 fragmentos (siete desocupados y ocho ocupados por monos aulladores). Para la localización de los fragmentos se utilizó el mapa de vegetación digitalizado por Rodríguez-Toledo *et al.* (2003). Para

conocer la estructura y composición vegetal en los fragmentos se utilizó el método de Gentry (1982). En el interior de cada fragmento se colocaron 10 transectos de 50 x 2 m, lo más separados posible uno de otro con el fin de tener el fragmento homogéneamente representado. Se determinó, a nivel de especie, a todos los individuos que tuvieran un diámetro a la altura del pecho mayor o igual a 2.5 cm siempre que tuvieran al menos 50% de su tronco enraizado dentro del transecto. Para comparar entre fragmentos ocupados y no ocupados: 1) se obtuvo la riqueza de especies, la abundancia de individuos y el área basal total arbórea (expresados sobre 1,000 m<sup>2</sup> que corresponde al área muestreada en cada fragmento), 2) se clasificó a las especies encontradas en tres grupos ecológicos: primarias (tolerantes a la sombra), secundarias (intolerantes a la sombra) y cosmopolitas, basado principalmente en la clasificación de Gómez-Pompa y Vázquez-Yanes (1985) y Martínez-Ramos y Álvarez-Buylla (1995), y 3) se obtuvo la riqueza de especies, la abundancia de individuos y el área basal total arbórea de las diez familias más importantes en la dieta de *Alouatta*, encontrados en los dos grupos de fragmentos, con base en trabajos realizados en la misma área de estudio (Silva-López *et al.*, 1993; Gómez-Marín *et al.*, 2001) y complementado con datos de estudios realizados en el norte de este sitio (Estrada, 1984; Serio-Silva, 1995). Debido a que el tamaño de los fragmentos ocupados por *Alouatta* es mayor en comparación al tamaño de los fragmentos no ocupados, se empleó el tamaño del fragmento como covariable para analizar estadísticamente las diferencias en las variables vegetacionales entre ambos grupos de fragmentos.

### Resultados

Se encontró que el área basal de los árboles es mayor cuando aumenta el tamaño de los fragmentos ocupados por *Alouatta*, mientras que en los fragmentos no ocupados no se encontró esta relación (Fig. 1;  $t = 3.5$ ,  $P = 0.005$ ). Por otro lado, aunque no fue significativa se encontró que la riqueza de especies ( $t = 2.02$ ,  $P = 0.08$ ) y la abundancia de individuos ( $t = 2.11$ ,  $P = 0.06$ ) es menor conforme el tamaño del fragmento aumenta.

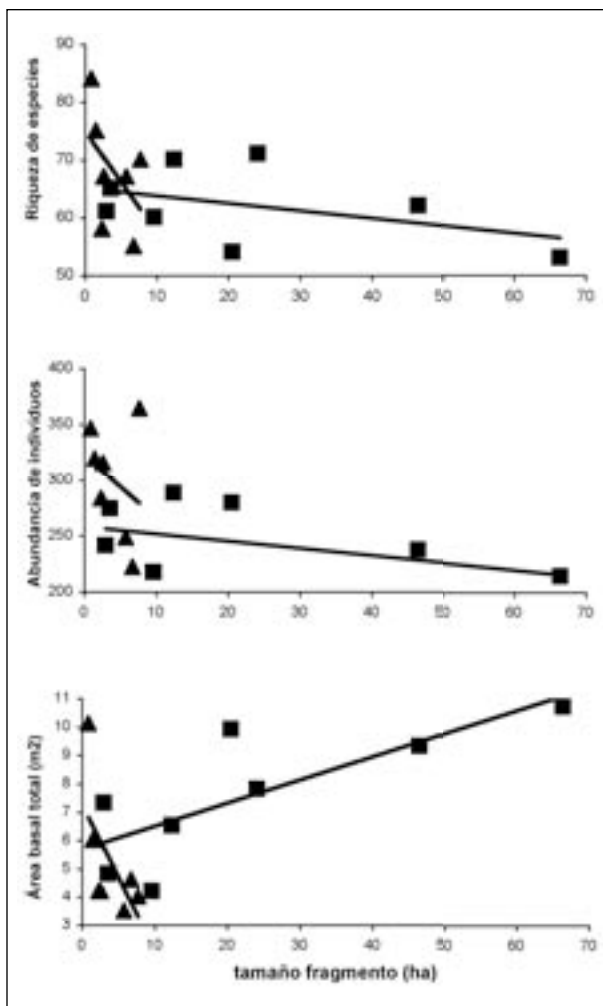
La riqueza de especies primarias, secundarias y cosmopolitas fue similar entre ambos grupos de fragmentos (Fig. 2;  $\chi^2 = 0.08$ ,  $P = 0.96$ ). Hubo tendencia de mayor abundancia de individuos de especies primarias en los fragmentos ocupados por *Alouatta* y mayor abundancia de especies secundarias y cosmopolitas en los fragmentos desocupados ( $\chi^2 = 4.4$ ,  $P = 0.11$ ). Por otro lado, en los fragmentos

ocupados por monos el área basal fue significativamente mayor en las especies primarias; mientras que en los fragmentos no ocupados las especies secundarias y cosmopolitas tuvieron mayor área basal ( $\chi^2 = 8.3$ ,  $P = 0.02$ ).

En la Tabla 1 se presenta la riqueza de especies, el número de individuos y el área basal total, para las 10 familias más importantes como recurso alimentario para *Alouatta*; tanto en los fragmentos ocupados como en los no ocupados. La riqueza de especies fue significativamente mayor en los fragmentos no ocupados (prueba t-Student para datos pareados;  $t = 2.32$ ,  $P = 0.04$ ); pero el área basal para estas familias fue mayor en los fragmentos ocupados ( $t = 2.45$ ,  $P = 0.03$ ). Finalmente, la abundancia de individuos de las diferentes familias fue similar entre ambos grupos de fragmentos ( $t = 0.16$ ,  $P = 0.87$ ).

## Discusión

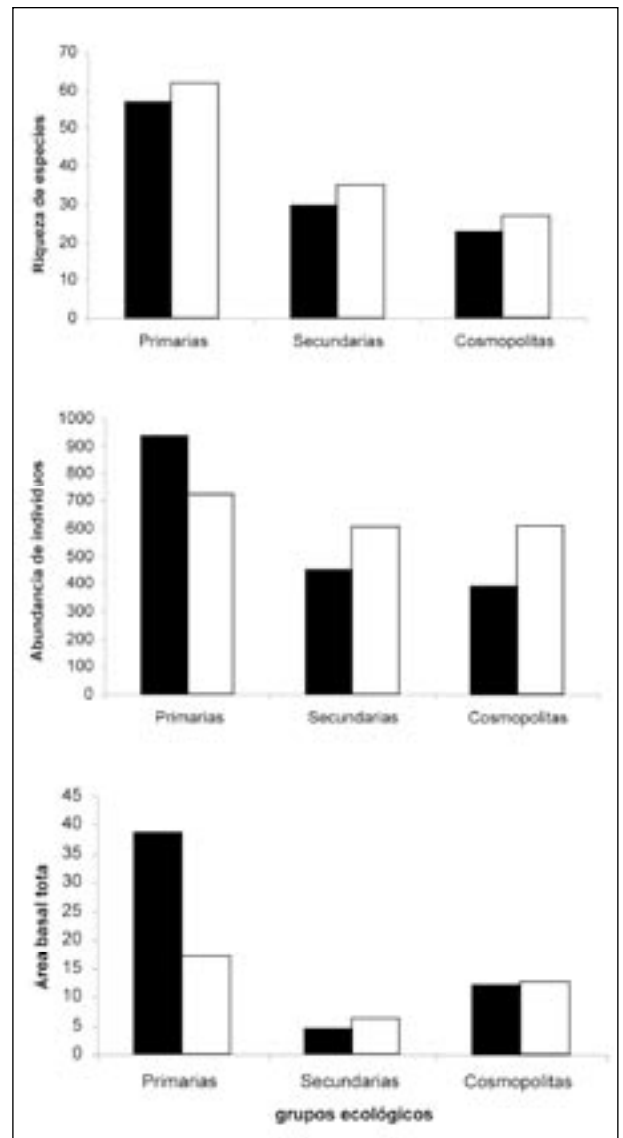
Los resultados sugieren que la fragmentación modifica diferencialmente la calidad de los recursos para *Alouatta palliata mexicana* según el tamaño del fragmento. Los fragmentos



**Figura 1.** Relación del tamaño del fragmento con la riqueza de especies, la abundancia de individuos de todas las especies y el área basal total, tanto en fragmentos ocupados por *Alouatta palliata mexicana* (■) como en fragmentos desocupados (▲). Las líneas representan las rectas de regresión lineal simple.

ocupados son más grandes y tuvieron mayor abundancia de especies clasificadas como primarias y mayor talla de los individuos arbóreos de las principales familias botánicas en la dieta de este mono. En fragmentos de la misma región se ha encontrado una alta diversidad de especies en los fragmentos pequeños, pero los monos prefieren forrajear en árboles de talla grande (por ejemplo, Juan-Solano *et al.*, 1999; Gómez-Marín *et al.*, 2001). Nuestros datos sugieren que la presencia de árboles grandes en los fragmentos ocupados, principalmente de algunas especies de la familia Moraceae, puede ser clave pues estos pueden tener mayor producción de frutos (ver Chapman *et al.* 1992), además de que les provee un sustrato para descansar y llevar a cabo otras actividades.

Los resultados sugieren que la fragmentación está favoreciendo el desarrollo de plantas secundarias y demandantes



**Figura 2.** Distribución de las especies clasificadas en grupos ecológicos (primarias, secundarias o cosmopolitas) para la riqueza de especies, la abundancia de individuos y el área basal total encontrados tanto en fragmentos ocupados por *Alouatta palliata mexicana* (■) como en fragmentos desocupados (□).

**Tabla 1.** Riqueza de especies (R), número total de individuos de todas las especies de la familia (N) y área basal total (ABT) de las diez familias más importantes para *Alouatta* como recurso alimenticio potencial en los fragmentos ocupados y no ocupados.

Familias	Fragmentos ocupados			Fragmentos no ocupados		
	R	N	ABT (m <sup>2</sup> )	R	N	ABT (m <sup>2</sup> )
Moraceae	7	48	6.9	10	39	3.3
Fabaceae	5	12	3.0	8	25	2.2
Lauraceae	4	17	1.1	5	16	1.2
Sapotaceae	5	26	2.3	6	23	2.3
Boraginaceae	1	1	1.2	3	6	1.2
Cecropiaceae	1	8	1.3	1	9	2.0
Burseraceae	1	14	5.7	1	6	4.1
Annonaceae	2	16	8.5	2	9	5.5
Euphorbiaceae	6	47	2.5	5	52	1.2
Anacardiaceae	3	33	4.3	4	44	2.7

de luz, pero está perjudicando la supervivencia de árboles grandes, particularmente de especies primarias. Además, el tamaño del fragmento es una variable importante que determina dicha alteración de la vegetación. En este sentido, Juan-Solano y colaboradores (2000) también encontraron que en los fragmentos más grandes existe mayor área basal total y diversidad debido a la presencia de árboles grandes. Estos resultados coinciden con otros estudios en fragmentos de selva de Sudamérica, donde ha encontrado que en los fragmentos más pequeños, debido a que están más expuestos a los efectos de borde, se altera la composición y estructura del bosque (Laurance y Yensen, 1991), aumentando la riqueza de especies secundarias (Benítez-Malvido, 1998), y desapareciendo más rápidamente los árboles de mayor talla, particularmente de especies tolerantes a la sombra (Laurance *et al.* 1998). En conclusión, aunque es necesario un análisis más profundo incorporando un mayor número de fragmentos, los resultados del presente estudio sugieren que desde una perspectiva de conservación se debe controlar la extensiva de los fragmentos más grandes y, en particular, la tala de los árboles más grandes.

### Agradecimientos

Los autores agradecen R. Mateo su colaboración en campo y al Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana las facilidades para realizar el trabajo. También a R. Dirzo sus comentarios y sugerencias al trabajo inicial; a Palacios-Silva por su apoyo en campo; a B. Peco y H. Sainz por su apoyo en el análisis de datos; a F. González-Medrano y G. Castillo-Campos por su ayuda en la identificación de las especies de plantas; a L. A. Escobedo-Morales, E. M. Rodríguez-Toledo y R. Palacios-Silva por sus comentarios y sugerencias al manuscrito; y a A. González-Zamora por su apoyo logístico. La Universidad Autónoma de Madrid y el Banco Santander-Central Hispano otorgaron beca para estudios en México. La American Society of Primatologists apoyó algunos aspectos del estudio general del cual se deriva el presente proyecto.

### Referencias

- Benítez-Malvido, J. 1998. Impact of forest fragmentation on seedling abundance in a tropical rain forest. *Conserv. Biol.* 12: 380-389.
- Chapman, C. A. 1992. Estimators of fruit abundance of tropical trees. *Biotropica* 24: 527-531.
- Estrada, A. 1984. Resource use by howler monkeys (*Alouatta palliata*) in the rain forest of Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Int. J. Primatol.* 5: 105-131.
- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 1996. Tropical rain forest fragmentation and wild populations of primates at Los Tuxtlas. *Int. J. Primatol.* 5: 759-783.
- Gentry, A. H. 1982. Patterns of Neotropical plant species diversity. *Evolutionary Biology* 15: 1-85.
- Gómez-Marín, F., Veá, J., Rodríguez-Luna, E., García-Orduña, F., Canales-Espinosa, D., Escobar, M. y Asensio, N. 2001. Food resources and the survival of a group of howler monkeys (*Alouatta palliata mexicana*) in disturbed and restricted habitat at Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *Neotrop. Primates* 9(2): 60-67.
- Gómez-Pompa, A. y Vázquez-Yanes, C. 1985. Estudios sobre la regeneración de selvas en regiones cálido-húmedas de México. En: *Investigaciones Sobre la Regeneración de Selvas Altas en Veracruz, México*, Vol. II, A. Gómez Pompa y S. del Amo (eds.), pp.1-25. Alambra Mexicana, S. A. de C. V. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz.
- Jones, C. B. 1995. Howler monkeys appear to be preadapted to cope with habitat fragmentation. *Endangered Species Update* 12: 9-10.
- Jones, C. B. 1996. Predictability of plant food resources for mantled howler monkeys at Hacienda La Pacífica, Costa Rica: Glander's dissertation revisited. *Neotrop. Primates* 4(4): 147-149.
- Juan-Solano, S., Ortiz-Martínez, T., Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 1999. Uso de plantas como alimento por *Alouatta palliata* en un fragmento de selva en Los Tuxtlas, México. *Neotrop. Primates* 7(1): 8-11.

- Juan-Solano, S., Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 2000. Contrastes y similitudes en el uso de recursos y patrón general de actividades en tropas de monos aulladores (*Alouatta palliata*) en fragmentos de selva en Los Tuxtlas, México. *Neotrop. Primates* 8(4): 131-135.
- Laurance, W. F. y Yensen, E. 1991. Predicting the impacts of edge effects in fragmented habitats. *Biol. Conserv.* 55: 77-92.
- Laurance, W. F., Ferreira, L.V., Rankin-de Merona, J. M. y Laurance, S. G. 1998. Rain forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. *Ecology* 79: 2032-2040.
- Martínez-Ramos, M. y Álvarez-Buylla, E. 1995. Ecología de poblaciones de plantas en una selva húmeda de México. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 56: 121-153.
- Rodríguez-Luna, E., Fa, J., García-Orduña, F., Silva-López, G. y Canales-Espinosa, D. 1987. Primate conservation in Mexico. *Primate Conserv.* (8): 114-117.
- Rodríguez-Toledo, E. M., Mandujano, S. y García-Orduña, F. 2003. Relationships between characteristics of forest fragments and howler monkeys (*Alouatta palliata mexicana*) in southern Veracruz, Mexico. En: *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*, L. K. Marsh (ed.), pp.79-97. Kluwer Academic/Plenum Press, New York.
- Serio-Silva, J. C. 1995. Patrón diario de actividades y hábitos alimenticios de *Alouatta palliata* en semilibertad. En: *Estudios Primatológicos en México*, Vol. II. E. Rodríguez-Luna, L. Cortés-Ortiz y J. Martínez-Contreras (eds.), pp.149-171. Biblioteca de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México.
- Silva-López, G., García-Orduña, F. y Rodríguez-Luna, E. 1988. The status of *Ateles geoffroyi* and *Alouatta palliata* in disturbed forest areas of Sierra de Santa Marta, Mexico. *Primate Conserv.* (9): 53-61.
- Silva-López, G., Jiménez-Huerta, J. y Benítez-Rodríguez, J. 1993. Availability of resources to primates and humans in a forest fragment of Sierra de Santa Martha, Mexico. *Neotrop. Primates* 1(4): 3-6.
-

## USO DE FRAGMENTOS POR *ATELES GEOFFROYI* EN EL SURESTE DE MÉXICO

Arturo González Zamora<sup>1</sup> y Salvador Mandujano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Postgrado en Manejo de Fauna Silvestre, Instituto de Ecología A.C., Km. 2.5 Ant. Carret. Coatepec No. 351, Congregación el Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México, e-mail: <gzamora@ecologia.edu.mx>.

<sup>2</sup>Depto. Ecología y Comportamiento Animal, Instituto de Ecología A.C., Km. 2.5 Ant. Carret. Coatepec No. 351, Congregación el Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México, e-mail: <mandujan@ecologia.edu.mx>.

### Introducción

Actualmente la pérdida y el deterioro del hábitat ha reducido las poblaciones de monos araña, *Ateles geoffroyi*, en la región sur de "Los Tuxtlas" en el estado de Veracruz, México (Estrada, 1996). La transformación y reducción del hábitat en la zona está limitando a un gran número de tropas a vivir precariamente en fragmentos muy reducidos de tamaño. Además, la mayoría de los fragmentos ocupados por monos araña presentan una vegetación alterada y la superficie de algunos no alcanza a cubrir el área mínima de forrajeo que mantendría a estas tropas (Silva-López *et al.*, 1993). Similar a lo que está sucediendo con *Alouatta palliata* en esta región, estas modificaciones en el hábitat pueden generar cambios en las actividades de forrajeo, patrón de actividades, la estructura social, entre algunos aspectos (por ejemplo, Juan-Solano, 2000). En particular, Rodríguez-Toledo *et al.* (2003) evaluaron 64 fragmentos de selva en el sur de "Los Tuxtlas" y encontraron que sólo seis están habitados por monos araña. Variables fisonómicas como el tamaño y el aislamiento de los fragmentos, pueden tener efectos en la probabilidad de ocupación de grupos de monos araña en esta zona (ver Andrén, 1994). Ante esta situación, es de importancia documentar cómo este primate se adecua a la perturbación del hábitat. Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo analizar el patrón de uso de fragmentos por monos araña en un paisaje altamente fragmentado con la finalidad de generar conocimientos que contribuyan a la conservación de la especie en esta zona.

### Métodos

El área de estudio se localiza entre los límites de los Ejidos Magallanes, Mirador Pilapa y Tecuanapa en el municipio de Tatahuicapan de Juárez, Veracruz, México. Abarca 3,987 ha de superficie de las cuales 335 ha se encuentran distribuidas en 64 fragmentos de selva. Para fines del presente estudio, se seleccionaron dos fragmentos habitados por monos araña, aislados entre sí por 0.5 km y con una superficie total de 28.6 ha (Fig. 1). Para facilitar la toma de datos, el seguimiento de los individuos y el muestreo de la vegetación, cada fragmento fue dividido en sectores. El fragmento F1 con una superficie de 24 ha se dividió en cinco sectores (aprox. 5 ha cada uno), mientras que el fragmento F2 con 4.6 ha se dividió en siete sectores (0.66 ha cada sector). Se emplearon dos métodos de registro de datos (Martin y Bateson, 1986). En el fragmento F1 se empleó el método de animal focal (Altman, 1974) con registro continuo; seleccionado un individuo se observó durante 8 horas continuas y se regis-

traron los sectores usados y otras variables conductuales las cuales no se analizan en el presente trabajo. En el fragmento F2 se empleó el método de barrido con registro instantáneo y con un intervalo muestral cada 20 minutos durante 8 horas, registrando la frecuencia de aparición del grupo en cada sector. El periodo de muestreo comprendió de octubre de 2001 a abril de 2002. El estrato arbóreo se muestreó empleando el método de Gentry (1982). Se colocaron sistemáticamente transectos de 50 x 2 m en los sectores de los fragmentos. Se registraron todas las especies arbóreas con diámetros a la altura del pecho mayor a 20 cm. Con esta información se calculó la riqueza de especies, la abundancia de individuos y el área basal de las especies encontradas en cada sector. Del total de especies arbóreas, individuos y área basal registrados en cada fragmento, se estimó el porcentaje correspondiente a las especies usadas como alimento por los monos araña. Se emplearon análisis de regresión por pasos para conocer las variables estructurales de la vegetación y del alimento que mejor explican el uso que los monos araña hacen de cada sector en los fragmentos.

### Resultados

En el fragmento F1, se registraron 21 individuos (8 machos adultos, 8 hembras adultas, 2 juveniles y 3 crías). Se hicieron 24 focales de 15 individuos adultos (8 hembras y 7 machos) durante 160 horas de observación. En promedio, se observó que un individuo utiliza sólo 7.5 ha del fragmento durante el día. Además, se encontró diferencia significativa en el uso de los sectores (Fig. 2,  $F = 17.8$ ,  $P = 0.001$ ). El sector A resultó más utilizado. No se observaron diferencias en el uso de los sectores por individuos de ambos sexos ( $\chi^2 = 2.96$ ,  $P = 0.22$ ). Por otro lado, en el fragmento F2, se registraron cinco individuos (3 machos adultos, 1 hembra adulta y 1 juvenil). Se hicieron 290 muestreos de barrido durante 96 horas de observación. Se encontró diferencia significativa en el uso de los sectores (Fig. 2,  $F = 14.7$ ,  $P = 0.001$ ). Los sectores más utilizados fueron el G, E y C.

Los fragmentos no son homogéneos en toda la superficie en cuanto a la estructura arbórea. En los transectos de muestreo del fragmento F1 se registraron 680 individuos de 86 especies arbóreas. La riqueza de especies arbóreas fue similar en los cinco sectores (Tabla 1). Los sectores con mayor abundancia de árboles fueron el E y D. Se encontraron diferencias significativas entre las áreas basales obtenidas para cada sector ( $H = 24.6$ ,  $P = 0.001$ ), siendo los sectores A y B donde se registraron las mayores áreas basales. En los transectos de muestreo del fragmento F2 se registraron



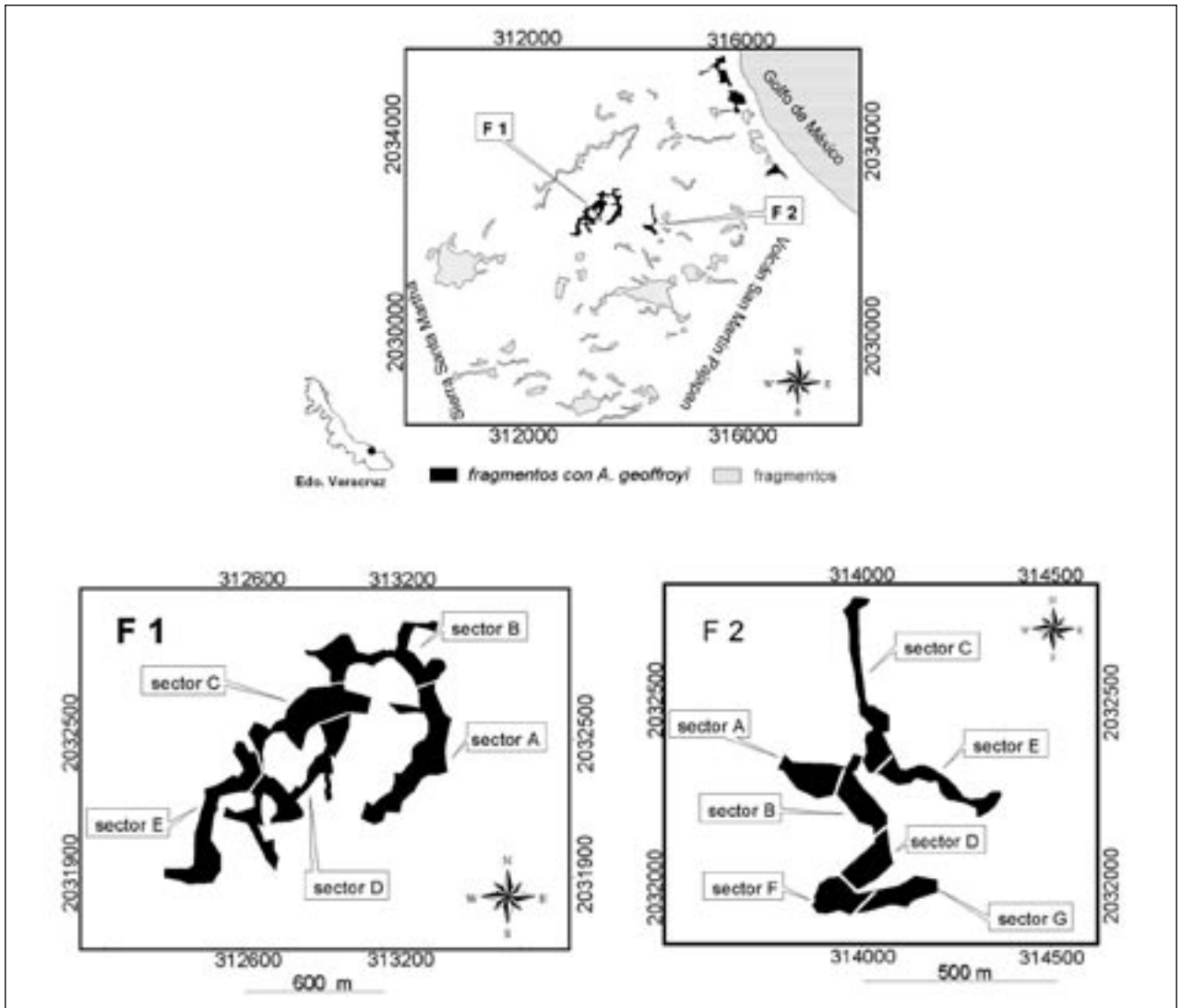


Figura 1. Localización del paisaje de estudio, ubicación de fragmentos de selva ocupados por monos araña y proyección de los fragmentos F1 y F2 donde se muestran en detalle los sectores en que fueron divididos cada uno.

Fragmento/ sector	Variables estructurales					Variables de especies consumibles		
	Riqueza spp/100 m <sup>2</sup>	Número de árboles/100 m <sup>2</sup>	Diversidad (H')	Área basal total (m <sup>2</sup> )	Altura media (m)	% Riqueza especies consumibles	% Abundancia especies consumibles	% Área basal especies consumibles
<b>Fragmento "F1"</b>								
A	7	24	1.8 a	11.5	18.2	28.5	37.2	57.3
B	6	26	1.8 a	10.6	18.3	16.6	27.0	27.3
C	5	23	1.8 a	4.1	17.8	20.0	30.0	22.2
D	6	30	1.8 a	5.8	18.0	33.0	33.0	35.8
E	5	32	1.8 a	4.0	17.9	20.0	20.0	22.7
<b>Fragmento "F2"</b>								
A	13	21	1.0 a	2.0	13.0	53.8	66.6	60.4
B	10	21	0.9 ab	5.1	18.1	40.0	42.8	68.2
C	9	31	0.9 bc	2.5	19.5	22.2	22.5	20.5
D	10	25	0.7 a	8.1	20.4	30.0	16.0	50.0
E	9	30	0.8 cd	2.6	19.4	11.1	16.1	24.4
F	6	25	0.7 de	1.9	18.9	16.6	12.0	19.0
G	5	27	0.6 e	7.4	19.8	20.0	3.7	20.7

Tabla 1. Síntesis de la estructura arbórea y la vegetación potencial consumible de los fragmentos "F1" y "F2". Letras similares entre paréntesis indica no significativa (P > 0.05, t-Student).

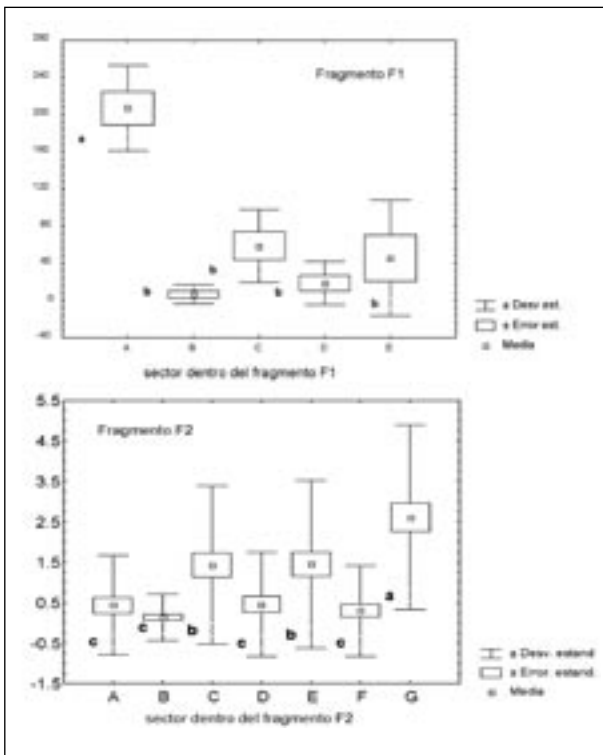


Figura 2. Número observaciones e individuos registrados por sector. (La letra al lado de cada barra representa el resultado de la prueba a posteriori SNK, letras similares indican N.S ( $P > 0.05$ )).

180 individuos de 40 especies arbóreas. El sector A tuvo la mayor riqueza de especies arbóreas. Los sectores con mayor abundancia de individuos fueron el C y E (Tabla 1). El índice de diversidad de Shannon-Weiner, mostró diferencias entre sectores, siendo el sector G el menos parecido a los otros sectores ( $t$ -Student,  $P > 0.05$ ). Se encontraron diferencias significativas entre las áreas basales obtenidas para cada sector ( $H = 18.6$ ,  $P = 0.001$ ), siendo los sectores D y G donde se presentaron las mayores áreas basales.

El porcentaje de uso de cada sector en ambos fragmentos fue explicado significativamente por el área basal total de las especies importantes en la dieta de los monos araña ( $r^2 = 0.42$ ,  $P = 0.01$ ). Específicamente, la abundancia y el área basal de algunas especies del género *Ficus* y otras especies arbóreas de talla grande fueron las principales variables que se relacionaron de manera significativa con el porcentaje de uso de los sectores tanto en el fragmento F1 ( $r^2 = 0.73$ ,  $P = 0.01$ ) como en el fragmento F2 ( $r^2 = 0.73$ ,  $P = 0.01$ ).

## Discusión

Los resultados muestran que los monos araña de ambos sexos no usan de manera homogénea todo el fragmento, no obstante el tamaño reducido de los fragmentos. Por el contrario, usaron preferentemente sólo algunos sectores de cada fragmento. En promedio, usaron el 30% del total de la superficie de los fragmentos durante el día y esto se mantuvo constante durante los meses de estudio. Resultados similares encontraron Ramos-Fernández y Ayala-Orozco

(2003) en dos tropas de monos araña estudiadas en Punta Laguna, Yucatán. La distribución agregada de las principales especies arbóreas que consume el mono araña en esta localidad, podría ser uno de los factores que expliquen esta preferencia de ocupar áreas específicas dentro de los fragmentos. En particular, se ha documentado que los monos araña visitan en días sucesivos determinado número de especies arbóreas y que éstas tienen un patrón de distribución espacial agregado (Symington, 1988). Esto puede deberse a que los individuos se familiarizan con el área y se desplazan en rutas ya establecidas y no al azar, lo que resulta en una explotación de recursos más eficiente (Milton, 2000). Además del patrón de distribución espacial de los árboles, la variación en la fenología (van Schaik *et al.*, 1993) puede influir en el uso temporal de los sectores dentro de los fragmentos como lo propone Milton (1981) para hábitats continuos. Por lo tanto, los cambios fenológicos y la heterogeneidad en la vegetación puede condicionar la presencia de estos primates y la variación en el uso del fragmento. En ambos fragmentos se encontró que la vegetación no es homogénea a nivel de composición y estructura arbórea. En este sentido, Tabarelli y Peres (1999) mencionan que los fragmentos reducidos tienden a diferir marcadamente en estructura y composición arbórea en comparación al hábitat original.

La abundancia y el área basal de especies consumibles fueron las variables estructurales más importantes para explicar la presencia de los monos araña en las diferentes partes del fragmento. Principalmente, el área basal y la abundancia de algunas especies del género *Ficus* y otras especies arbóreas de talla grande mostraron ser variables muy relacionadas con la presencia de los monos en los sectores. En diversos estudios se ha encontrado que existe una relación proporcional entre el tamaño de los árboles, área basal y la producción de frutos (por ejemplo, Chapman *et al.*, 1992). Además, la presencia de grandes árboles en términos de altura y tamaño de copas ha sido sugerido como criterios importantes en la elección del hábitat de diversas especies de *Ateles*, ya que supone la obtención de recursos importantes como alimento y refugio frente a posibles depredadores (por ejemplo, Van Roosmalen y Klein, 1988; Norconk y Kinzey, 1994). Debido a que no existe una homogeneidad en la vegetación de los fragmentos, la abundancia y distribución espacial de varias especies arbóreas de talla grande parecen estar condicionando la presencia de los monos araña en las distintas partes del fragmento. Por lo tanto, a pesar de habitar fragmentos de superficie reducida, el mantenimiento de elementos arbóreos importantes para el mono araña permite a las tropas hacer un uso variable de toda la superficie de los fragmentos.

Para llevar a cabo estrategias de conservación en esta zona, es necesario distinguir los efectos de la fragmentación *per se* de los efectos que el hombre continúa originando sobre los fragmentos (Silva-López y Portilla-Ochoa, 2002). En este sentido, se recomienda reducir la tala de árboles grandes principalmente especies claves en la dieta de este mono, además de seguir controlando la cacería.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a: la familia Mateo-Gutiérrez por el apoyo brindado, a R. Mateo por compartir sus conocimientos de campo, a la American Society of Primatologists por la subvención recibida para el desarrollo del trabajo de campo, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por otorgar beca de estudios y al Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana las facilidades para realizar el trabajo.

## Referencias

- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: Sampling methods. *Behavior* 49: 227-267.
- Andrén, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: A review. *Oikos* 71: 340-346.
- Chapman, C. A., Chapman, L. J., Wrangham, R. W., Gebo, D. y Gardner, L. 1992. Estimators of fruit abundance of tropical trees. *Biotropica* 24: 527-531.
- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 1996. Tropical rain forest fragmentation and wild populations of primates at "Los Tuxtlas". *Int. J. Primatol.* 17: 759-782.
- Gentry, A. H. 1982. Patterns of Neotropical plant species diversity. *Evol. Biol.* 15: 1-84.
- Juan-Solano, S. 2000. A comparative study of resource use by howler monkey groups (*Alouatta palliata*) in isolated rainforest fragments of the region of Los Tuxtlas, Veracruz, México. *ASP Bulletin* 24: 8.
- Martin, P. y Bateson, P. 1986. *Measuring Behavior: An Introductory Guide*. Cambridge, Cambridge University Press, Cambridge.
- Milton, K. 1981. Food choice and digestive strategies of two sympatric primate species. *Am. Nat.* 117: 496-505.
- Milton, K. 2000. *Quo Vadis?* Tactics of food search and group movement in primates and other animals. En: *On the Move: How and Why Animals Travel in Groups*, S. Boinski y P. A. Garber (eds.), pp.375-416. The University of Chicago Press, Chicago.
- Norconk, A. A. y Kinzey, W. G. 1994. Challenge of Neotropical frugivory: Travel patterns of spider monkeys and bearded sakis. *Am. J. Primatol.* 34: 171-183.
- Ramos-Fernández, G. y Ayala-Orozco, B. 2003. Population size and habitat use of spider monkeys at Punta Laguna, México. En: *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*, L. K. Marsh (ed.), pp.191-209. Kluwer Academic/Plenum Press, New York.
- Rodríguez-Toledo, E. M., Mandujano, S. y García-Orduña, F. 2003. Relationship between characteristics of forest fragments and howler monkeys (*Alouatta palliata mexicana*) in southern Veracruz, México. En: *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*, L. K. Marsh (ed.), pp.79-97. Kluwer Academic/Plenum Press, New York.
- Silva-López, G., Rodríguez, J. B. y Jiménez-Huerta, J. 1993. Uso del hábitat por monos araña (*Ateles geoffroyi*) y aullador (*Alouatta palliata*) en áreas perturbadas. En: *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México*, R. Medellín y G. Ceballos (eds.), pp.422-435. Publicaciones especiales, Vol. 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. México, D. F.
- Silva-López, G. y Portilla-Ochoa, E. 2002. Primates, lots and forest fragments: Ecological planning and conservation in the Sierra de Santa Marta, Mexico. *Neotrop. Primates* 10(1): 9-11.
- Symington, M. M. 1988. Food competition and foraging subgroup size in the black spider monkey (*Ateles paniscus chamek*). *Behavior* 105: 117-134.
- Tabarelli, M., Mantovani, W. y Peres, C. A. 1999. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brasil. *Biol. Conserv.* 91: 119-127.
- Van Roosmalen, M. G. M. y Klein, L. L. 1988. The spider monkeys, genus *Ateles*. En: *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*, Vol. 2. R. A. Mittermeier, A. B. Rylands, A. F. Coimbra-Filho y G. A. B. da Fonseca (eds.), pp.455-537. World Wildlife Fund, Washington, DC.
- Van Schaik, C. P., Terborgh, J. y Wright, S. J. 1993. The phenology of tropical forest: Adaptive significance and consequences for primary consumers. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 24: 353-377.

## ESTUDIO POBLACIONAL DE MONOS AULLADORES (*ALOUATTA PALLIATA MEXICANA*) EN LA ISLA AGALTEPEC, VERACRUZ, MÉXICO

Edith Carrera-Sánchez<sup>1,2</sup>, Guadalupe Medel-Palacios<sup>2</sup> y Ernesto Rodríguez-Luna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma Metropolitana e

<sup>2</sup>Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana, México, e-mail: <edithcarrera@yahoo.com.mx>.

### Introducción

El sureste mexicano es la distribución más norteña de los primates en América. Particularmente en la región de Los Tuxtlas, al sur del estado de Veracruz, México, se encuentra el límite norte de distribución para las poblaciones silvestres de mono aullador (*Alouatta palliata mexicana*). Desafortunadamente, el hábitat disponible para esta especie se ha ido reduciendo drásticamente, poniendo en peligro su supervivencia. En los años ochenta, un grupo de investigadores de la Universidad Veracruzana comenzó a evaluar la situación de las poblaciones de primates en esta región. En 1987 se inició un programa de translocación que permitió rescatar a grupos de monos aulladores que tenían seriamente comprometida su supervivencia. Dos grupos fueron introducidos en la isla Agaltepec, ubicada en el lago Catemaco en la región de Los Tuxtlas, gestionada por la Universidad Veracruzana (Rodríguez-Luna *et al.*, 1993). El presente trabajo describe la dinámica poblacional de los 14 años transcurridos desde la liberación del primer grupo, presentando información sobre natalidad, intervalo de nacimientos, estacionalidad y mortalidad. Los objetivos iniciales al mantener a los monos en la isla (conservación, investigación y educación) se han ido cumpliendo de manera puntual, ya que además de protegerlos, su presencia en la isla ha servido para que estudiantes, mexicanos y extranjeros, realicen diversos estudios que comprenden aspectos sociales y ecológicos; asimismo, la tala dentro de la isla se ha detenido y se ha fomentado la idea de la conservación entre las personas que laboran en sus alrededores.

### Métodos

#### *Sitio de estudio*

Agaltepec es una isla del lago Catemaco, al sur del estado de Veracruz con una extensión de 8.3 ha. El clima en la zona presenta dos estaciones: una húmeda que abarca los meses de junio a enero y otra seca de febrero a mayo. La temperatura promedio es de 20.8 °C con una precipitación anual de 1,980 mm. En la isla se encuentran cuatro tipos de vegetación: secundaria, riparia, pastizal y selva mediana subcaducifolia. Se han identificado y marcado más de dos mil árboles (perímetro a la altura del pecho a 30 cm) de los cuales más de la mitad pierden completamente sus hojas en la época seca; el mayor desarrollo foliar ocurre en la mitad del periodo de lluvias (López-Galindo y Acosta-Pérez, 1998). Para el año 2000 se tenían registradas 30 especies utilizadas como alimento por los monos, observándose un aumento en el consumo de enredaderas (Rodríguez-Luna, 2000). La isla cuenta con tres caminos principales además

de varias veredas que los rodean y/o cruzan, lo que facilita el desplazamiento de los observadores durante el seguimiento de los monos.

#### *Sujetos de estudio*

En octubre de 1988 se liberó en Agaltepec un primer grupo de monos aulladores formado por cuatro hembras y un macho adultos. A los pocos días de esta liberación una de las hembras parió un infante macho y posteriormente, el macho adulto del grupo murió. Seis meses después, abril de 1989, se soltó un segundo grupo en la isla con la misma composición que el anterior. Las hembras del primer grupo se unieron al segundo formando una sola tropa; sin embargo, el infante nacido en octubre, fue expulsado del grupo moviéndose como individuo periférico. Este individuo se incorporó al grupo en 1992 cuando el segundo macho liberado murió; para entonces ya era un macho joven. Para detalles sobre el proceso de translocación ver Rodríguez-Luna *et al.* (1993).

#### *Censo, identificación y registro de individuos*

A partir de la liberación de los monos aulladores en la isla se ha seguido un monitoreo constante de nacimientos y muertes. Este monitoreo es realizado por investigadores y estudiantes que desarrollan distintos trabajos de investigación. Cuando un individuo nace se identifica a la madre, se le asigna nombre al recién nacido y al cabo de unos días se dibuja el patrón de manchas que presente en las patas y la cola. Además de este monitoreo, se llevan a cabo censos periódicamente. Los censos son realizados por dos o más observadores, utilizando como referencia los caminos y árboles marcados. Durante los censos, los animales se cuentan y se identifican haciendo recorridos exhaustivos por la isla de dos a tres días, al menos una vez al año.

El registro de animales se ingresa a una base de datos donde se encuentra información sobre la fecha de nacimiento, nombre de la madre, sexo, estatus (vivo o muerto) y fecha de muerte si se da el caso. Las primeras letras del nombre de los individuos nacidos en Agaltepec coinciden con las primeras letras del nombre de la madre, teniendo así un control sobre las relaciones de parentesco entre ellos. Los monos no están marcados artificialmente por lo que la identificación se realiza por medio de marcas naturales que presentan algunos individuos en las patas y la cola, característica que se presenta de manera acentuada en la subespecie mexicana. Para ello se ha elaborado un manual de identificación que incluye a la mayoría de los individuos que viven en la isla, con dibujos de las marcas naturales, su forma y su posición en las extremidades. Los monos no son manipulados

ni alimentados artificialmente, sino que toman su alimento directamente de la vegetación que hay en la isla. El análisis poblacional se realizó siguiendo los métodos descritos por Caughley (1977) y las técnicas para el estudio de poblaciones de primates del National Research Council (1981).

## Resultados y Discusión

### Datos poblacionales

En septiembre de 2002, a 14 años de la primera liberación, la población de monos aulladores es de 95 individuos, distribuidos en las siguientes categorías: 31 hembras adultas, 24 machos adultos, 11 subadultos, 16 juveniles y 13 infantes (siguiendo la clasificación de Clarke, 1990). En estos años, el número de monos se incrementó a partir de los diez individuos colonizadores (Fig. 1a). En total han ocurrido 125 nacimientos y han muerto 40 individuos. Es interesante resaltar que aún continúan en la isla cuatro hembras fundadoras con una edad estimada en más de 18 años, quienes siguen reproduciéndose. La población de aulladores en Agaltepec tiene una tasa de crecimiento *per cápita* promedio de 1.16 individuos/año. Este valor es positivo lo cual indica que tenemos una población en crecimiento; sin embargo, este valor es menor al calculado en un análisis anterior realizado en la isla en 1994, cuya población en ese año presentó una tasa *per cápita* de 1.27 ind./año (Cortés-Ortiz *et al.*, 1994). La densidad de monos actualmente es de 11.4 individuos por hectárea con una composición macho-hembra de 1:1.3. Esta composición es similar a la reportada en un estudio demográfico de mono aullador en fragmentos de vegetación en la región de Los Tuxtlas (1M:1H) (Gómez-Marín y García-Orduña, 1996).

Si se comparan los datos obtenidos en Agaltepec con los de otros sitios (Tabla 1), nuestros valores se encuentran dentro del rango de variación tanto en la composición grupal como en la proporción sociométrica (Fedigan, 1986), inclusive nuestra proporción sociométrica es un poco más alta que lo esperado para una población estable simulada y mayor que la de los datos presentados por Carpenter (1934), cuando su población se encontraba recuperándose. Heltne y colaboradores (1976, citado en Fedigan, 1986), mencionan que una población estable de aulladores debe tener grupos de alrededor de 15 individuos, una proporción sociométrica hembra-inmaduros de al menos 1:0.75 y una proporción

hembra-infante de al menos 1:0.25. Nuestros resultados indican que la población en Agaltepec se encuentra en crecimiento a pesar de habitar una isla de pequeña superficie (8.3 ha) con una alta densidad de individuos. Sin embargo, si representamos la tasa de crecimiento desde que fue liberado el segundo grupo (abril 1989) hasta el momento de este análisis (septiembre 2002), se observa en los primeros años un incremento poblacional mayor, mientras que

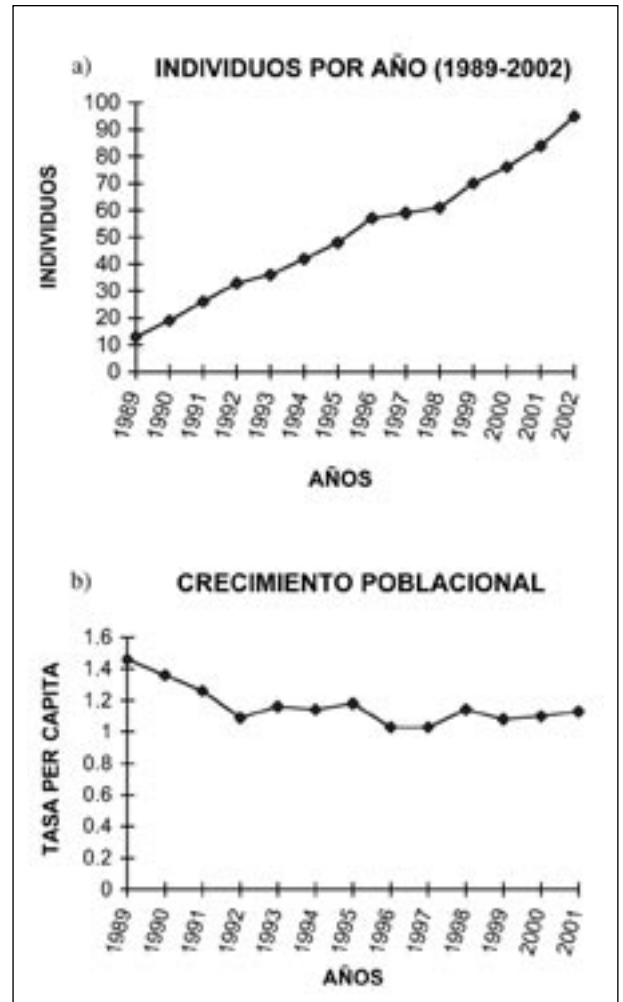


Figura 1. Crecimiento de la población de monos aulladores en la isla Agaltepec de 1989 a 2002. a) Tendencia de aumento en el número de individuos y b) tasa *per cápita* de crecimiento poblacional.

Tabla 1. Parámetros poblacionales para *Alouatta palliata*. Los datos de otros estudios están tomados de Fedigan (1986).

Sitio de estudio	Tamaño grupal medio	Composición Grupal Media %				Proporción Sociométrica Media		
		Macho	Hembra	Juvenil	Infante	M:H	H:Inf	H:Inmaduros (Inf + Juv)
Agaltepec, México, (este estudio)	-	25.26	32.63	28.42	13.68	1:1.29	1:0.41	1:0.87
Los Tuxtlas, México	9.1	33	45	9	13	1:1.37	1:0.28	1:0.48
Santa Rosa, Costa Rica	13.6	22	44	20	14	1:2.03	1:0.31	1:0.77
IBC, Panamá	18.5	18	49	17	16	1:2.75	1:0.33	1:0.77
Población estable	15.0	-	-	-	-	-	1:0.25	1:0.75

a partir de 1992 la tasa de crecimiento de la población se ha mantenido estable sin llegar a notarse ningún indicio de decrecimiento (Fig. 1b).

### Natalidad

La natalidad o tasa de nacimientos se entiende como el número de infantes producidos en un año por una población, como un todo o como un subgrupo (Caughley, 1977). En nuestro caso, la tasa de nacimientos está relacionada con las hembras adultas de la población (hembras mayores de 3 años). Esta tasa se ha mantenido constante a partir del año 1994 (Fig. 2a). La tasa de nacimientos durante los primeros años es más alta, con valores de 1.0 para dos años consecutivos (1991 y 1992), en los cuales todas las hembras parieron un infante. Sin embargo, para el año 2002, la tasa de nacimientos es de 0.5. Teniendo en cuenta el valor promedio del intervalo entre nacimientos en Agaltepec, cabría esperar una tasa de nacimientos de 0.58, por lo que el valor de 0.5 para el 2002 no se aleja demasiado del valor esperado.



**Figura 2.** Nacimientos de monos aulladores en la isla Agaltepec entre 1989 y 2002. a) Tasa de nacimientos considerando el número de infantes nacidos por año, en relación a las hembras adultas y b) número de nacimientos por mes.

### Intervalo entre nacimientos

Los datos de intervalos entre un nacimiento y otro para una misma hembra, varían de 8.3 a 50.1 meses ( $n = 20$  hembras) con un promedio de 20.4 meses. Sin embargo, el tiempo del intervalo está siendo afectado por la supervivencia o muerte del infante, ya que si el infante muere el intervalo se acorta, lo cual confirma lo reportado por otros autores (Crockett y Eisenberg, 1986). Glander (1980), en Costa Rica, estimó un intervalo de 22.5 meses ( $n = 16$ ) y Milton (1982) en Panamá, un intervalo de 17 meses ( $n = 3$ ). Esto nos indica que nuestro resultado se encuentra dentro del rango obtenido para la especie.

### Estacionalidad de nacimientos

Los datos de este estudio muestran que la población de monos se asemeja más al modelo de "nacimientos en flujo" (los nacimientos ocurren en la misma proporción en cualquier época del año) que al modelo de "nacimientos en pulsos" (los nacimientos ocurren en los mismos periodos de cada año) (National Research Council, 1981). No existen diferencias significativas en el número mensual de nacimientos a lo largo de 14 años de análisis, pero es posible observar una tendencia a que los nacimientos ocurran entre septiembre y febrero (Fig. 2b). Esta tendencia corresponde a los meses de la época húmeda para Los Tuxtlas, a diferencia de los picos reportados por Fedigan y Rose (1995) en Costa Rica, cuyos datos muestran una tendencia para que los nacimientos ocurran significativamente más en la época seca que en la húmeda, particularmente entre enero y abril.

### Mortalidad

En estos 14 años han muerto 34 individuos nacidos en la isla y seis de los fundadores (Figura 3a). De estas 40 muertes, el 75% corresponde a individuos de cero a un año de edad, el 7.5% de 4 a 6 años, el 10% de 8 a 10 años y 12.5% a individuos con una edad estimada en más de 11 años. Debido a que no se conoce con precisión la edad de los individuos liberados en la isla, no podemos asegurar la edad a la que murieron seis de ellos, aunque podemos mencionar con cautela, que la última de las hembras fundadoras que murió tenía una edad estimada de alrededor de 18 años.

La mortalidad infantil no parece variar debido a condiciones ambientales a lo largo del año (Fig. 3b). En Agaltepec la mortalidad infantil es del 24%, cifra menor comparada al 29.2% reportada por Glander (1980). De nuestros datos, el 35.3% corresponde a muertes de primogénitos, a diferencia de los datos de Glander, donde todas las hembras perdieron a su primer hijo. No tenemos evidencia de que el sexo del infante influya en su esperanza de vida ya que la mayoría de las muertes ocurrieron a una edad en la cual no nos es posible determinar a distancia el sexo de los individuos (los testículos de los machos en esta especie descienden hasta que alcanzan la pubertad) y rara vez se pueden recuperar sus cadáveres. Finalmente, podemos comentar que hasta la fecha no se han observado indicios de declive de la población debido a endogamia, sin embargo, es necesario hacer estudios genéticos para determinar en qué grado se ha reducido la variabilidad genética de la población de monos

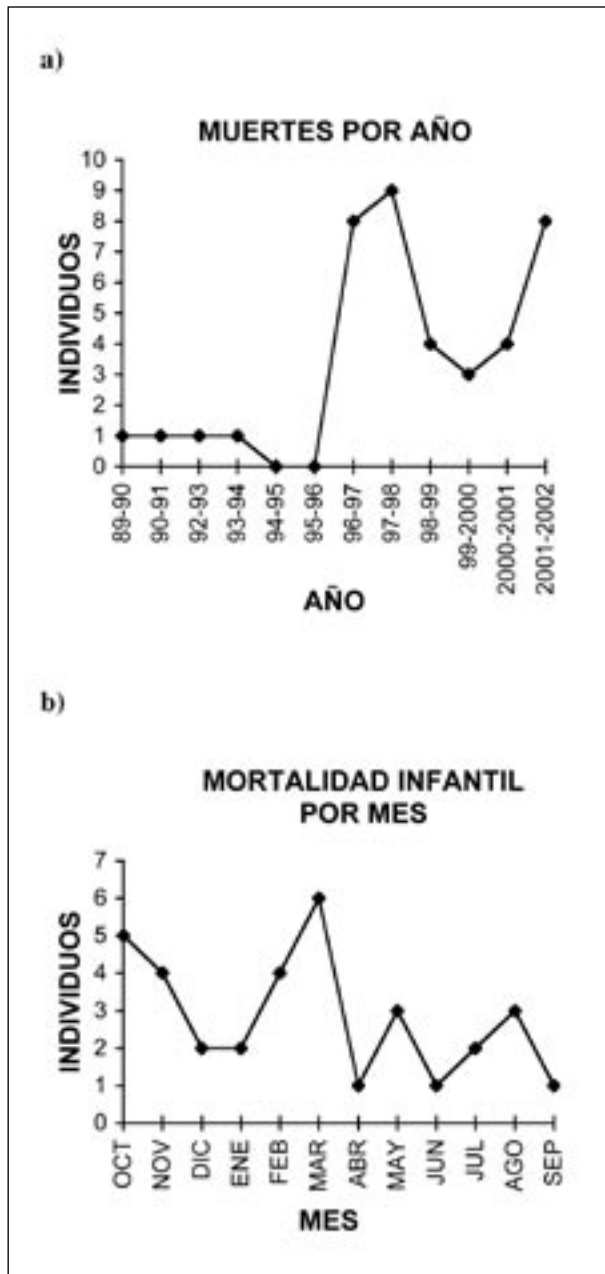


Figura 3. Mortalidad de monos aulladores en la isla Agaltepec entre 1989 y 2002. a) Número de individuos muertos por año y b) mortalidad de infantes por mes.

en Agaltepec, debido a la falta de migración y al entrecruzamiento; lo cual podría poner en peligro el futuro de esta tropa si no se toman medidas de enriquecimiento del acervo genético de la población.

### Comentarios Finales

La condición de la población de monos aulladores en la isla Agaltepec es excepcional, pues en la isla no se encuentran la mayoría de los factores que regulan las poblaciones naturales de primates en libertad, tanto en hábitat continuo (migración de individuos, depredación, enfermedades) como en fragmentos de vegetación (caza, captura, tala selectiva de árboles, etc.). No obstante, la información sobre el análisis poblacional que se presenta en este estudio

puede ser una herramienta útil para reconocer el impacto que tienen algunos factores sobre la dinámica poblacional de esta especie. Particularmente, en Los Tuxtlas se podría esperar que en fragmentos de vegetación donde los monos no tienen posibilidades de migración ni depredadores naturales, se presente un crecimiento poblacional alto, siempre y cuando se tengan suficientes recursos alimenticios y los factores antropogénicos como la cacería y la tala selectiva de árboles en el área estuvieran ausentes. Cabe señalar que la población fundadora en Agaltepec tenía una proporción macho-hembra de 1:8, lo cual aceleró el crecimiento inicial. Esta proporción no es usual en poblaciones naturales ni en poblaciones en fragmentos, cuya composición grupal además muestra una escasez de hembras debido a la captura de las crías para su comercio como mascotas; dando como resultado grupos pequeños y con una proporción alta de machos en relación al número de hembras, e impidiendo así una recuperación y crecimiento poblacional inicial rápidos. Por lo anterior, sugerimos que las acciones de conservación *in situ* para los monos que habitan fragmentos en esta región, deberían entonces incluir tanto la eliminación de los factores referidos (caza, captura, tala selectiva) como la conexión entre los distintos fragmentos para facilitar la migración natural de los individuos, evitando así los posibles efectos de pérdida de variabilidad genética por el aislamiento.

### Agradecimientos

Agradecemos al Patronato pro-Universidad Veracruzana y a la Universidad Veracruzana por el apoyo otorgado a este proyecto. Un especial reconocimiento a todos los estudiantes que han contribuido en el seguimiento e identificación de los aulladores en Agaltepec desde su liberación.

### Referencias

- Carpenter, C. R. 1934. A field study of the behavior and social relations of howling monkeys. *Comp. Psychol. Monog.* 10: 1-167.
- Caughley, G. 1977. *Analysis of Vertebrate Populations*. John Wiley & Sons Ltd., London.
- Clarke, M. 1990. Behavioral development and socialization of infants in a free-ranging group of howling monkeys (*Alouatta palliata*). *Am. J. Primatol.* 40: 1-15.
- Cortés-Ortiz, L., Rodríguez-Luna, E., Martínez-Morales, M. y Carrera-Sánchez, E. 1994. Parámetros demográficos y reproductivos de un grupo de monos aulladores *Alouatta palliata* en semilibertad. *La Ciencia y el Hombre* 18: 151-166.
- Crockett, C. y Eisenberg, J.F. 1987. The howlers: Variations in group size and demography. En: *Primate Societies*, B. B. Smuts, D. L. Cheney, R. M. Seyfarth, R. W. Wrangham y T. T. Struhsaker (eds.), pp.54-58. The University of Chicago Press, Chicago.
- Fedigan, L. M. 1986. Demographic trends in the *Alouatta palliata* and *Cebus capucinus* populations of Santa Rosa National Park, Costa Rica. En: *Primate Ecology and*

- Conservation*, J. G. Else y P. C. Lee (eds.), pp.285-291. Cambridge University Press, Cambridge.
- Fedigan, L. M. y Rose, L. M. 1995. Interbirth interval variation in three sympatric species of Neotropical monkeys. *Am. J. Primatol.* 37: 9-24.
- Glander, K. 1980. Reproduction and population growth in free-ranging mantled howling monkeys. *Am. J. Phys. Anthropol.* 53: 25-36.
- Gómez-Marín, F. J. y García-Orduña, F. 1996. Demografía del mono aullador y el mono araña en el volcán San Martín Tuxtla, Veracruz, México. VI Congreso Nacional y III Latinoamericano de Etología, Sevilla, España.
- López-Galindo, A. y Acosta-Pérez, R. 1998. Listado florístico de la isla Agaltepec, lago de Catemaco, Veracruz, México. *Floresta Veracruzana* 1: 1-14.
- Milton, K. 1982. Dietary quality and demographic regulation in a howler monkey population. En: *The Ecology of a Tropical Forest: Seasonal Rhythms and Long-Term Changes*, E. G. Leigh, A. S. Rand y D. M. Windsor (eds.), pp.273-289. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- National Research Council (U.S.) Committee on Non-human Primates, Subcommittee of Conservation of Natural Populations. 1981. *Techniques for the Study of Primate Population Ecology*. National Academy Press, Washington, DC.
- Rodríguez-Luna, E., García-Orduña, F. y Canales-Espinosa, D. 1993. Translocación del mono aullador *Alouatta palliata*: Una alternativa conservacionista. En: *Estudios Primatológicos en México*, Vol. I, A. Estrada, E. Rodríguez-Luna, R. López-Wilchis y R. Coates-Estrada (eds.), pp. 129-177. Universidad Veracruzana, Xalapa, México.
- Rodríguez-Luna, E. 2000. Cambios en la estrategia de forrajeo del mono aullador (*Alouatta palliata mexicana*): Estudio de una población en un fragmento de selva. Tesis de Maestría, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México.



## SHORT ARTICLES

OBSERVATIONS OF *CALLIMICO GOELDII* WITH *SAGUINUS IMPERATOR* IN THE SERRA DO DIVISOR NATIONAL PARK, ACRE, BRAZIL

Maria Aparecida de Oliveira Azevedo Lopes  
Jennifer Alexis Rehg

Goeldi's monkey, *Callimico goeldii* (Callimiconinae, Callitrichidae), is patchily distributed in western Amazonia, in parts of Colombia, Peru, Bolivia and Brazil between the Ríos Manuripi or Tahuamanu to the south and the Río Caquetá to the north (Hershkovitz, 1977; Izawa, 1979; Ferrari *et al.*, 1999). It is listed in Appendix I of CITES and considered "Near Threatened" by the IUCN (Hilton-Taylor, 2003). Its behavior and ecology have been studied in the wild in the Pando Department of Bolivia (Masataka, 1981; Pook and Pook, 1981, 1982; Christen, 1999; Hanson, 2000; Porter, 2000, 2001), and in eastern Acre, Brazil (Garber and Leigh, 2001; Rehg, 2003). These study sites are only 220 km apart, and are characterized by similar *terra firma* forests, including primary forest, secondary forest, stream edge habitats, and stands of bamboo (Daly and Silveira, 2003; Porter, 2000; Rehg, 2003). The primate communities known from these two areas are essentially identical (Porter, 2000; Rehg, 2003). Little is known about populations of *C. goeldii* in more northern or western sites (Defler *et al.*, 2003).

The state of Acre, located in northwestern Brazil and bordering both Peru and Bolivia, is inhabited by four species of tamarins (*Saguinus*). *S. fuscicollis* occurs throughout the state, while other species (within the *S. mystax* species group) occur allopatrically, separated by headwater rivers of the Amazon. The Rio Acre, for example, separates *S. labiatus labiatus* on its southeastern bank from *S. imperator imperator* on its northwestern bank (Hershkovitz, 1977; Emmons, 1997). At the western edge of Acre, in the Serra do Divisor National Park, the Rio Juruá separates *S. imperator* on the eastern bank from *S. mystax*

*mystax* on the western bank (Hershkovitz, 1977; Emmons, 1997; although Azevedo Lopes [in prep.] has found indications of possible sympatry between *S. mystax* and *S. imperator*).

At both the Pando and Acre sites (Fig. 1), *C. goeldii* spends much of its time in mixed-species groups (or polyspecific associations) with two other callitrichids: *Saguinus labiatus*, the red-bellied tamarin, and *Saguinus fuscicollis weddelli*, the southernmost subspecies of saddle-backed tamarin (Pook and Pook, 1982; Porter, 2001; Rehg, 2003). We had been unaware of reports of *C. goeldii* in association with other species of *Saguinus* from more northerly or westerly sites. Terborgh (1983), for example, reported only two brief sightings of *C. goeldii* near his study site of Cocha Cashu in the Manu region of Peru, despite many months of observations on mixed-species groups of *S. imperator* and *S. fuscicollis*. Subsequently, we have learned that associations of *C. goeldii* with *S. imperator* and *S. fuscicollis* have been briefly observed in Manu (Barry, 2002).

Here we report two observations by the first author (AL) of *C. goeldii* in association with *S. imperator* in the Serra do Divisor National Park in the northwest corner of Acre. The primate community in the park is different from that found in southeastern Acre and the Pando (Table 1). In addition, the park is situated along the eastern Andes, and this region of Acre is generally wetter (an average of 2200 mm rainfall per year, compared to less than 2000 mm for eastern Acre) and the vegetation is different from that of the Pando and eastern Acre where *C. goeldii* has been studied previously (Daly and Silveira, 2003).

Table 1. Primate communities at a field site in southeastern Acre and at the Serra do Divisor National Park.

Southeastern Acre, Fazenda Experimental Catuaba (Rehg, 2003)	Serra do Divisor National Park, Acre (southern portion) (Azevedo Lopes, in prep.)
<i>Saguinus fuscicollis</i>	<i>Saguinus fuscicollis</i>
<i>Saguinus labiatus</i>	<i>Saguinus imperator</i>
<i>Callimico goeldii</i>	<i>Saguinus mystax</i>
<i>Saimiri sciureus</i>	<i>Callimico goeldii</i>
<i>Cebus apella</i>	<i>Saimiri sciureus</i>
<i>Cebus albifrons</i>	<i>Aotus nigriceps</i>
<i>Aotus trivirgatus</i>	<i>Cebus apella</i>
<i>Callicebus cupreus</i>	<i>Cebus albifrons</i>
<i>Pithecia irrorata</i>	<i>Callicebus cupreus</i>
<i>Alouatta seniculus</i> *	<i>Callicebus caligatus</i>
	<i>Pithecia irrorata</i>
	<i>Pithecia monachus</i>
	<i>Cacajao calvus</i>
	<i>Alouatta seniculus</i>
	<i>Lagothrix lagothricha</i>
	<i>Ateles chamek</i>

\* Regionally present, but locally absent due to hunting pressure.



Figure 1. Location of the field site, Juruá-Mirim, in the Serra do Divisor National Park, Acre, Brazil.

The Serra do Divisor National Park covers over 843,000 ha and is in the northwest corner of the state of Acre, along the border with Peru. It is divided into two parts, North and South, connected by a corridor and bordered by the mountains of the Serra do Divisor to the west. The park is at the divide of the hydrographic basins of the middle valley of the Río Ucayali (Peru) and of the upper valley of the Río Juruá; ten major tributaries originate within the park and drain into the Río Juruá. Three main vegetation types are found there: 1) dense forest with a continuous upper canopy and emergents; 2) open forests with variation in the locally dominant vegetation, including the presence of bamboos, palms, and lianas; and 3) alluvial forests with a predominance of palms. Rainfall is frequent throughout the year, with a peak between November and April.

We conducted this research as a component of the implementation of a management plan for the park, developed by the NGO SOS Amazônia (SOS Amazônia, 1998) in partnership with the Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) and The Nature Conservancy (TNC). We surveyed the mammal populations, especially the primates, in the park from July 2002 to March 2003, in order to evaluate hunting pressure on vulnerable species. Following the specifications of the management plan, AL carried out censuses in the southern part of the park at two sites: an area near the Rio Ouro Preto and another near the Rio Juruá-Mirim (Azevedo Lopes, in prep.). Systematic censuses along transects at the Rio Ouro

Preto and the Rio Juruá-Mirim were conducted for fifteen days per month from November 2002 to March 2003.

Mixed-species groups of *Saguinus imperator* and *Callimico goeldii* were seen on two different occasions during this time, both at the site near the Rio Juruá-Mirim. In August 2002, AL and her field team observed a group of about eight *S. imperator* together with five *C. goeldii*, near the camp by a small stream, feeding on mature fruit of the taboca bamboo (*Guadua weberbaueri*, Poaceae). The Goeldi's monkeys fled as soon as they noticed the people.

In November 2002, the two species were seen together again on one of the transect trails. Both were moving through the middle strata of the forest canopy, foraging at a height of approximately 12 m. A group of seven *S. imperator* was observed first, as they were vocalizing and crossing the trail when sighted, and at least three *C. goeldii* were traveling with them.

During systematic censusing at the Rio Juruá-Mirim site from November 2002 to March 2003, Azevedo Lopes (in prep.) recorded an additional 15 sightings of *C. goeldii* groups on their own, and eight sightings of solitary groups of *S. imperator*. *S. fuscicollis* was observed nine times at the Rio Juruá-Mirim site, but never in association with *S. imperator* (Azevedo Lopes, in prep.).

Observations of *C. goeldii* with *S. labiatus* and *S. fuscicollis* in eastern Acre have indicated that all three species take an active part in the formation and maintenance of mixed-species groups (Rehg, 2003). These mixed-species groups may persist for up to several hours a day, and continue for days, disrupted only by the separation of each species into different sleeping sites at night (Porter, 2000; Rehg, unpubl. data).

Although our observations of *C. goeldii* with *S. imperator* at the Serra do Divisor National Park were brief, they indicate that a similar mutual attraction to form groups may characterize these two species. Additional research at the park would provide an opportunity to further examine questions of the ecological benefits of callitrichid mixed-species groups, as well as expanding knowledge of the behavior and ecology of *C. goeldii* in a part of its range where it has not been studied.

**Acknowledgements:** We thank the nonprofit organization SOS Amazônia, in conjunction with The Nature Conservancy (TNC), for supporting this research, and IBAMA for the opportunity to work in the Serra do Divisor National Park. We also thank Dr. Marcos Silveira for technical assistance, and A. Leôncio Cerqueira and José Gomes for logistical support in the field. We are grateful to the environmental monitors Antônio Monteiro and Antônio Silva for their help on the trails during the study, and the community of the park for welcoming us into their homes. AL especially thanks her husband, Marcos, for his understanding.



Photo: Tab Rasmussen

**Figure 2.** *Callimico goeldii* feeding on fungus (*Auricularia* sp.) at the Fazenda Experimental Catuaba, in southeastern Acre, Brazil.

Maria Aparecida de Oliveira Azevedo Lopes, SOS Amazônia, Rua Pará 61, Cadeia Velha, 69900-4400 Rio Branco, Acre, Brazil, and Jennifer Alexis Rehg, Department of Anthropology, Southern Illinois University Edwardsville, Campus Box 1451, Edwardsville, IL 62026, USA. (Please direct all correspondence to Jennifer Alexis Rehg.)

## References

- Azevedo Lopes, M. A. O. In prep. A fauna de mamíferos na área sul do Parque Nacional da Serra do Divisor, Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil.
- Barry, B. 2002. A pilot study to assess the benefits for saddleback tamarin (*Saguinus fuscicollis*) when in polyspecific association with Goeldi's monkey (*Callimico goeldii*) and emperor tamarin (*Saguinus imperator*) in the Manu Region, south-eastern Peru. Master's thesis, Oxford Brookes University, Oxford, UK.
- Christen, A. 1999. Survey of Goeldi's monkeys (*Callimico goeldii*) in northern Bolivia. *Folia Primatol.* 70: 107-111.
- Daly, D. C. and Silveira, M. 2003. Affinities of the Acre Flora: A First Analysis. Floristics and Economic Botany of Brazil. Website: <<http://www.nybg.org/bsci/acre/affinities.html>>, accessed October 27, 2003.
- Defler, T. R., Rodríguez-M., J. V. and Hernández-Camacho, J. I. 2003. Conservation priorities for Colombian primates. *Primate Conserv.* (19): 10-18.
- Emmons, L. H. 1997. *Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide*. Second Edition. The University of Chicago Press, Chicago.
- Ferrari, S. F., Iwanaga, S., Ramos, E. M., Messias, M. R., Ramos, P. C. S. and Cruz Neto, E. H. 1999. Expansion of the known distribution of Goeldi's monkey (*Callimico goeldii*) in south-western Brazilian Amazonia. *Folia Primatol.* 70: 112-116.
- Garber, P. A. and Leigh, S. R. 2001. Patterns of positional behavior in mixed-species troops of *Callimico goeldii*, *Saguinus labiatus*, and *Saguinus fuscicollis* in northwestern Brazil. *Am. J. Primatol.* 54: 17-31.
- Hanson, A. M. 2000. Habitat use in relation to diet, with particular emphasis on mycophagy, by *Callimico goeldii* in Pando, Bolivia. Master's thesis, State University of New York, Stony Brook.
- Hershkovitz, P. 1977. *Living New World Monkeys (Platyrrhini), with an Introduction to Primates, Vol. 1*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Hilton-Taylor, C. 2003. *The 2003 IUCN Red List of Threatened Species*. Species Survival Commission (SSC), IUCN – The World Conservation Union, Cambridge, UK, and Gland, Switzerland. Website: <<http://www.redlist.org>>.
- Izawa, K. 1979. Studies on peculiar distribution pattern of *Callimico*. *Kyoto University Overseas Research Reports of New World Monkeys* 1: 1-19.
- Masataka, N. 1982. A field study of the vocalizations of Goeldi's monkeys (*Callimico goeldii*). *Primates* 23: 206-219.
- Pook, A. G. and Pook, G. 1981. A field study of the socioecology of the Goeldi's monkey (*Callimico goeldii*) in Northern Bolivia. *Folia Primatol.* 35: 288-312.

- Pook, A. G. and Pook, G. 1982. Polyspecific association between *Saguinus fuscicollis*, *Saguinus labiatus*, *Callimico goeldii* and other primates in north-western Bolivia. *Folia Primatol.* 38: 196-216.
- Porter, L. M. 2000. The behavior and ecology of the Goeldi's monkey (*Callimico goeldii*) in northern Bolivia. Doctoral dissertation, State University of New York, Stony Brook.
- Porter, L. M. 2001. Benefits of polyspecific associations for the Goeldi's monkey, *Callimico goeldii*. *Am. J. Primatol.* 54: 143-158.
- Rehg, J. A. 2003. Polyspecific associations of *Callimico goeldii*, *Saguinus labiatus*, and *Saguinus fuscicollis* in Acre, Brazil. Doctoral dissertation, University of Illinois, Urbana-Champaign.

---



---

## SOME OBSERVATIONS ON *CALLICEBUS OENANTHE* IN THE UPPER RÍO MAYO VALLEY, PERU

Melissa M. Mark

### Introduction

*Callicebus oenanthe* was first described by Thomas (1924) from a specimen collected by one Lathan Rutter from Moyobamba on the Río Mayo at 2700 feet (823 m). Housed at the British Museum (Natural History), the holotype is the skin and skull of an adult male, Accession No. 1924.7.11.1 (Napier, 1976). Cabrera (1958) recognized the form as a subspecies of *Callicebus moloch*, and Hill (1960) as a subspecies of *Callicebus gigot* (Spix, 1823). Referring to it as the Isabelline titi, Hill noted that it was known only from the type locality and from "Yurac Yacu [= Yuracayacu], about 20 miles W. N. W. of that [the type] locality, where a female was collected by R. W. Hendece." That specimen was collected in 1926 at an altitude of 2500 feet, and is also in the British Museum (Natural History) (Napier, 1976). Hershkovitz (1963) classified it as a local variety of *Callicebus moloch discolor*. In his later revisions, however, Hershkovitz (1988, 1990) recognized it as a distinct species, characterized by a frontal blaze along the forehead (usually present), buffy or whitish hairs bordering the face, and orange fur on the inner surface of the limbs, chest and belly. It is known only from the upper Río Mayo valley in the northern section of the Department of San Martín, Peru (Hershkovitz, 1990). Besides the localities mentioned, Hershkovitz (1990) also listed a specimen from the Río Seco, 06°09'S, 77°15'W, San Martín, Peru (915 m) in the American Museum of Natural History, New York. Aquino and Encarnación (1994) provided very little information, mentioning only that it was the smallest of the Peruvian titi monkeys, occurring in cloud forest above 800 m, and sympatric with the yellow-tailed woolly monkey (*Oreonax flavicauda*) and the Andean night monkey (*Aotus miconax*). Van Roosmalen *et al.* (2002) agreed with Hershkovitz (1990) in recognizing *C. oenanthe* as a valid species.

Here I report on my findings regarding this species during a brief visit to five sites in the upper Río Mayo valley in the

Department of San Martín, Peru, in June and July 2003 (see Fig. 1).

## Results

### Site A: Pabloyacu

Pabloyacu is a 640-ha reserve of the Universidad de San Martín, Moyobamba (06°03'51.3"S, 76°56'31.4"W, altitude 951-1200 m asl). It is surrounded by pasture and remnant forest patches that slope down to the Río Mayo at approximately 800 m. Before it was purchased by the University in 1993, the area was heavily used by hunters, as well as for timber, firewood and the cultivation of shade-grown coffee. These activities have ceased and a full-time guard is now employed there. I surveyed this area from 30 May to 8 June 2003, and again from 11-14 July 2003. My assistant surveyed this area from 30 May to 13 June 2003. Early morning calls of *Callicebus oenanthe* were heard from surrounding forest patches, including a forest along a river which was contiguous with the reserve.

*Callicebus oenanthe* was not seen in the reserve, but was heard calling there twice. Titis were, however, seen on two occasions in the adjacent forest by the river. Much of this river-edge forest was burned for pasture after my first visit; I returned two weeks later and saw no sign of the group. Titis were heard calling every morning in the surrounding valley and foothills. The rarity of *C. oenanthe* in the reserve may

have been due to it being near the upper altitudinal limit for the species. The only calls recorded in Pabloyacu were below 1000 m, and local people consistently indicated that *C. oenanthe* was to be found in forests near the lower-altitude pastureland below the reserve. One person claimed he had shot a titi monkey in the reserve prior to its purchase by the University.

### Site B: Tarangue

The second site was Tarangue, a 45-ha forest on the banks of the Río Mayo, about 10 miles upriver from the city of Moyobamba (05°58'43.7"S, 76°59'27.5"W, altitude 800-840 m asl). The land is owned by IKAMA Peru, a conservation organization that plans to use the area – a mixture of recovering pastureland and secondary forest – to create a reserve for rescued woolly monkeys, *Lagothrix lagothricha*. It is surrounded by pasture and remnant forest patches of  $\leq 100$  ha, part of which was purchased in 1998 and part in 2001. Currently there is some plant collection for cultivation, construction and maintenance of minor structures and gardens, and some hunting. I surveyed this area from 9-19 June 2003.

Three groups and one lone titi were seen there. Two of the groups had juveniles, but neither had infants. Morning calls indicated at least one additional group on the property of Tarangue, and two or three other groups on neighboring properties. Individuals were recorded in both seasonally inundated and *terra firma* forest. Titis were heard

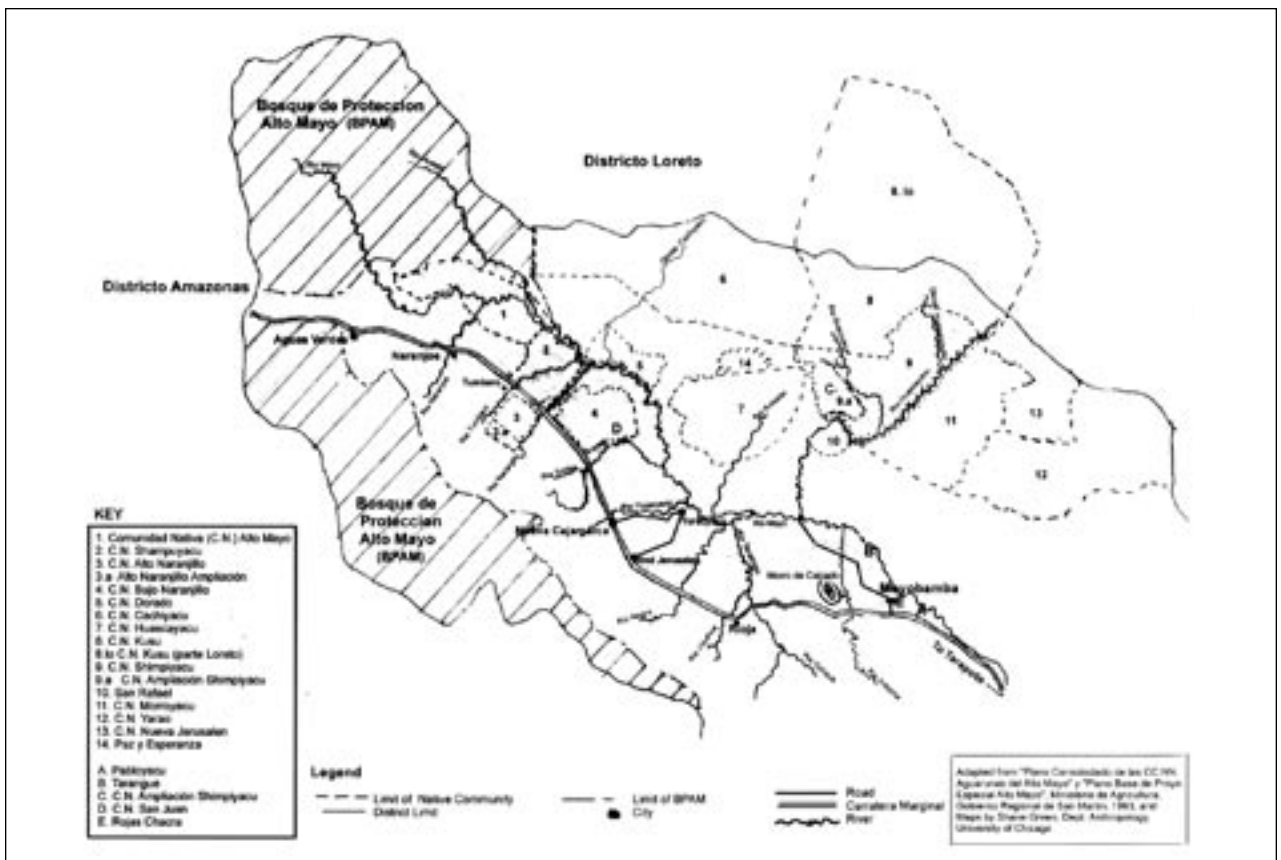


Figure 1. Location of census sites in the Alto Mayo region in the Department of San Martín, Peru.

calling throughout the surrounding valley, and another three groups were seen on a footpath just outside of the property, two in an isolated forest patch of about 7 ha. The forests are being cut down at a relentless rate – one area where titis were recorded was destroyed only two weeks later.

#### Site C: Comunidad Nativa Ampliación Shimpiyacu

The Ampliación Shimpiyacu is an Aguaruna community area of 4,996 ha (05°50'32.3"S, 77°05'48.6"W, altitude 820-910 m asl). Hunting, by both Aguarunas and recent immigrants, is commonplace, and there is also selective wood extraction. The Río Sukiyacu and its tributaries traverse the area, and here the forests are also being destroyed; I heard chainsaws on a daily basis. I surveyed this area from 26 June to 8 July, 2003. Community members told me that while *C. oenanthe* was not usually targeted by hunters, prey was so scarce that hunters often came home with whatever animal they encountered, including titis. There were very few mammals in the area. Three groups of *C. oenanthe* were seen, one with an infant. In contrast to sites A and B, calls were rarely heard.

#### Site D: Comunidad Nativa San Juan

I visited another Aguaruna community at the Comunidad Nativa San Juan, part of the Comunidad Nativa Bajo Naranjillo (05°49'7.3"S, 77°17'24.3"W, altitude 811-844 m asl). Local residents initially reported that titis were present, and one was apparently shot on the morning of my arrival. Over the next two days, however, I encountered no sign of them. The majority of the land near the community has been converted into rice fields, and the hunting pressure is heavy.

#### Site E: Rojas Chacra

In order to evaluate population densities near larger human settlements, I explored two small forest remnants on 9-10 July 2003. These remnants were located less than three miles from the city of Moyobamba (06°00'S, 76°58'W): one of 2 ha at 804 m asl, and another of 4 ha at 807 m asl. The 2-ha fragment had at least six individuals at the time of the survey.

#### Color Variations

All individuals seen at Pabloyacu most closely resembled the drawing by S. Nash in Van Roosmalen *et al.* (2002, p. 9), with a whitish frontal blaze and orange chest, belly, and inner arms. However, coat color appeared to be light brown agouti, rather than dark brown agouti. All *C. oenanthe* seen at Tarangue had a lighter coat color than was indicated in Van Roosmalen *et al.* (2002). Coat color was a buff agouti, with a whitish frontal blaze. The chest, belly and inner arms were uniformly orange, but lighter in color and contrasting less with the back coloration than those at Pabloyacu. My field assistant also reported one individual at Site B, Tarangue, of the same general appearance, but with a black transverse blaze and light brown agouti crown and sideburns, with no white facial hairs. All individuals seen at Ampliación Shimpiyacu were markedly darker than is indicated in the description of Hershkovitz

(1990) and the illustration in Van Roosmalen *et al.* (2002). At Shimpiyacu, *C. oenanthe* had a very dark brown agouti coat color, with a white frontal blaze that contrasted markedly with the dark brown agouti color of the crown and sideburns. The white blaze was also wider than individuals from other sites. In addition, the chest, belly, and underarms were a red-orange.

#### Interviews

I conducted interviews with residents of the native communities of Bajo Naranjillo, San Juan (Extension of Bajo Naranjillo), Alto Mayo, Shampuyacu, and the mestizo communities of Yuracyacu, Tumbo, and Paz y Esperanza (Fig. 1). The interviewees were shown a drawing and a photograph of *Callicebus oenanthe*, and were played a recording of the long calls of *C. brunneus*. In addition to attesting to the presence or absence of *C. oenanthe* in their own communities, many people indicated where they knew these monkeys to be present. The results are shown in Table 1. Negative replies were obtained for the Comunidad Nativa Bajo Naranjillo (one interviewee), the Comunidad Nativa Alto Mayo (three interviewees) and Paz y Esperanza (one interviewee). See Figure 1 for community locations in the Department of San Martín.

#### Hunting and Pets

Titis are not actively sought by hunters, but they are more likely to enter the pot when other game becomes scarce. Aguaruna hunters do not raise domestic animals and depend entirely on game for their protein. *C. oenanthe* are popular in the local pet trade, and I encountered infants and juveniles in the market in Moyobamba. There are also many captive primates, including *C. oenanthe* and *Aotus miconax*, in various "tourist centers" of the upper Mayo valley.

#### Conclusions

Although small populations of *Callicebus oenanthe* remain in forest fragments near human habitations and agricultural fields, as well as in more remote areas such as the forests in native communities, the extremely rapid rate of deforestation that I witnessed makes it unlikely that they are healthy or sustainable. Many of the forest fragments have been isolated within the last five years, and abnormally high population density after recent isolation usually results in a population crash and local extinction (Laurance and Bierregaard, 1997). In the space of six weeks, I personally witnessed at least three incidents in which *C. oenanthe* territory was destroyed. In addition, the majority of forest fragments that I observed were separated by at least 20 m of open pastureland or agricultural fields.

The majority of the records of the presence of titis (sightings and calls) were made within 20 m of rivers and streams. Other sightings were in inundated or seasonally inundated forest, possibly indicating a particular affinity to gallery forests and swamp areas. I observed a preference for swamp and gallery forest in both highly disturbed and relatively intact forests. However, June/July is the beginning of the

Table 1. Localities for *Callicebus oenanthe* based on interviews. C.N. = Comunidad Nativa.

Location	Present	Interviewee	Occupation
1. C. N. San Juan	Yes	Eduardo Gomez Allui	Apo (chief) of community
	Yes	Edward Gomez Antuash	Son of E. Gomez
2. Tumbo	Yes	Jorge Dias	Wood extraction/farmer >5 years
3. C. N. Cachiyacu	Yes	Adolfo Juep	Chief of CNBN/Bilingual Aguaruna teacher
4. C. N. Huascayacu	Yes	Adolfo Juep	Chief of CNBN/Bilingual Aguaruna teacher
	Yes	Ricardo Yagkitai Wajcui	Member C. N. Alto Mayo/Park Guard BPAM
	Yes	Fermin Yagikai Entsakua	Subchief C. N. Alto Mayo
	Yes	Nikolo Huataugasi Flores	Secretary C. N. Alto Mayo
	Yes	Elderly resident	C. N. Shampuyacu
5. C. N. Bajo Naranjillo	No	Adolfo Juep and wife	Chief of CNBN/Bilingual Aguaruna teacher
6. C. N. Alto Mayo	No	Fermin Yagikai Entsakua	Subchief C. N. Alto Mayo
	No	Nikolo Huataugasi Flores	Secretary C. N. Alto Mayo
	No	Ricardo Yagkitai Wajcui	Member C. N. Alto Mayo/Park Guard BPAM
7. C. N. Dorado	Yes	Ricardo Yagkitai Wajcui	Member C. N. Alto Mayo/Park Guard BPAM
	Yes	Fermin Yagikai Entsakua	Subchief C. N. Alto Mayo
	Yes	Nikolo Huataugasi Flores	Secretary C. N. Alto Mayo
8. C. N. Morroyacu	Yes	Ricardo Yagkitai Wajcui	Member C. N. Alto Mayo/Park Guard BPAM
	Yes	Fermin Yagikai Entsakua	Subchief C. N. Alto Mayo
	Yes	Nikolo Huataugasi Flores	Secretary C. N. Alto Mayo
	Yes	Eduardo Gomez Allui	Apo (chief) of C. N. San Juan
9. Yuracyacu	Yes	Elderly resident	C. N. Shampuyacu
	Yes	Ricardo Yagkitai Wajcui	Member C. N. Alto Mayo/Park Guard BPAM
	Yes	Fermin Yagikai Entsakua	Subchief C. N. Alto Mayo
	Yes	Nikolo Huataugasi Flores	Secretary C. N. Alto Mayo
	Yes	Manueal Cabrera Moncado	Resident >5 years
10. Paz y Esperanza	No	Wagner Corbaja	President of community of Paz y Esperanza

dry season, and it is possible that reliance upon these areas increases at this time.

The Río Mayo valley is under severe threat from deforestation, mainly for agriculture. Like many areas of the eastern Andes, the Alto Mayo has experienced a large wave of immigrants over the last three decades (Young and León, 1997) and in the last 20 years, the region has lost nearly 40% of its forest cover, nearly all of it in the low-altitude river basins (Rengifo, 1994). Deforestation has increased since the recent completion of a major two-lane paved highway connecting Tarapoto to Aguas Verdes (Fig. 1), La Carretera Marginal. From 1989-1992, rice cultivation in San Martín increased by 48%, from 109,729 ha to 163,147 ha in cultivation (Rengifo, 1994). I was unable to find any data for the last 15 years, but during the 1980s, prior to the completion of the Carretera Marginal, the rate of deforestation was approximately 40,000 ha per year, in a district with a total area of 5,135,085 ha. Rice is most often cultivated in lowland areas near major rivers, which is also the preferred habitat of *C. oenanthe*.

Rowe and Martinez (2003) visited the Río Mayo valley looking for *Callicebus oenanthe* in October 2002. They surveyed a number of areas, but had little luck in finding them. They heard titis on the north bank of the Río Mayo at the confluence with the Río Huallaga, but were unable to deter-

mine which species they were. They also visited the Bosque de Protección de Alto Mayo, which extends from the town of Rioja north along the border between the Departments of San Martín and Amazonas. They were unable to find any evidence that titi monkeys occurred there, and indicated that it may be due to the high elevation (1080 m asl). They found the same situation at the Reserva del Morro de Calzada at 1074 m asl. They photographed a pair of *C. oenanthe* which were trapped near Rioja (see Fig. 1). Rowe and Martinez (2003) also pointed to the Carretera Marginal as a source of immigrants and increased forest destruction, and indicated a bleak situation regarding the forests in the upper Río Mayo valley, finding that most had been cleared between 750 and 950 m asl for rice cultivation over the last 20-30 years.

Although little attention is being given to forest conservation in this region, there is potential for establishing protected areas for *C. oenanthe*. The large community of Aguaruna Indians is well-organized, and undoubtedly has an important role to play in the conservation of this species. The Department of San Martín has 13 municipal protected areas, but most are poorly demarcated and routinely invaded by immigrants. Each native community has been granted large tracts of forest, and although the Aguaruna rent their land to immigrant farmers for the cultivation of rice, papayas, and coffee, they control over 100,000 ha – much of it

forested. *C. oenanthe* is still at risk in these areas, since its preferred habitat is also sought after by rice-farmer tenants. Perhaps of note is that *C. oenanthe* near the banks of the Río Mayo differs in color from populations of *C. oenanthe* in the Aguaruna territory to the northeast. If conservation efforts intend to protect both color morphs, then action will need to be taken outside of native lands as well.

Conservation efforts should also be made to protect small populations in isolated fragments, encouraging landowners to preserve them on their land while management plans can be drawn up and put into action. The first step in this process should be an intensive survey of all potential *C. oenanthe* habitat in both the lower and upper regions of the Alto Mayo valley, with particular attention paid to determine the distributions of the different color morphs.

*Acknowledgements:* This study was funded by grants from Primate Conservation, Inc., the Primate Action Fund of Conservation International and the Margot Marsh Biodiversity Foundation, and the Turner and Graduate Research Fellowships of Stony Brook University, New York. I am most grateful to Carlos and Helene Palomino for providing lodging and considerable help with logistical and technical details, besides their advice and support. I was assisted in this project by Magna Consuelo Lopez del Castillo and Ronald Rojas, both excellent field assistants. Working with the Aguaruna community was made possible by Landon Shane Green, Adolfo Juep, Ramon Tsenteis and his wife Carmela. I also thank Carlos Renjifo for his assistance in conducting interviews, Fernando Vera for his assistance early in this project, Kevin Casique Bordalez for his help in identifying plants, the Universidad de San Martín Moyobamba, Ing. Carlos Grimaldo, Noel Rowe and Anthony Rylands.

**Melissa M. Mark**, Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook, 650 Life Sciences Building, Stony Brook, New York 11794-5245, USA. E-mail: <melissa@life.bio.sunysb.edu>.

## References

- Aquino, R. and Encarnación, F. 1994. Primates of Peru. *Prim. Rep.* (40): 1-127.
- Cabrera, A. 1958. Catalogo de los mamíferos de América del Sur. *Rev. Mus. Argentino de Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia"* 4(1): 1-307.
- Hershkovitz, P. 1963. A systematic and zoogeographic account of the monkeys of the genus *Callicebus* (Cebidae) of the Amazonas and Orinoco River basins. *Mammalia* 27(1): 1-80.
- Hershkovitz, P. 1988. Origin, speciation, and distribution of South American titi monkeys, genus *Callicebus* (Family Cebidae, Platyrrhini). *Proc. Acad. Nat. Sci. Phil.* 140(1): 240-272.
- Hershkovitz, P. 1990. Titis, New World monkeys of the genus *Callicebus* (Cebidae, Platyrrhini): A preliminary taxonomic review. *Fieldiana, Zoology, New Series* (55): 1-109.
- Hill, W. C. O. 1960. *Primates: Comparative Anatomy and Taxonomy IV. Cebidae Part A*. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Napier, P. H. 1976. *Catalogue of the Primates in the British Museum (Natural History). Part I. Families Callitrichidae and Cebidae*. British Museum (Natural History), London.
- Rengifo, G. R. 1994. Bases de la gestión de los recursos naturales y elaboración de un plan de ordenamiento territorial de la región San Martín. Ministerio de Agricultura, Departamento de San Martín.
- Rowe, N. and Martinez, W. 2003. *Callicebus* sightings in Bolivia, Peru and Ecuador. *Neotrop. Primates* 11: 32-35.
- Thomas, O. 1924. New *Callicebus*, *Conepatus*, and *Oecomys* from Peru. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 14(9): 286-288.
- Van Roosmalen, M. G. M., Van Roosmalen, T. and Mittermeier, R. A. 2002. A taxonomic review of the titi monkeys, genus *Callicebus* Thomas, 1903, with the description of two new species, *Callicebus bernhardi* and *Callicebus stephennashi*, from Brazilian Amazonia. *Neotrop. Primates* 10(Suppl.): 1-52.
- Young, K. R. and León, B. 1997. Eastern slopes of the Peruvian Andes. In: *Centres of Plant Diversity: A Guide and Strategy for Their Conservation*, S. D. Davis, V. H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos and A. C. Hamilton (eds.), pp. 490-495. Information Press, World Wide Fund for Nature, Oxford, UK.

---



---

## GROUP, RANGE, AND POPULATION SIZE OF *ALOUATTA PIGRA* AT MONKEY RIVER, BELIZE

Mary S. M. Pavelka

### Introduction

A number of studies of the Belizean black howling monkey, *Alouatta pigra*, have been published over the past 10 years, not only contributing to the growing information base for this species, but also suggesting greater variability in behavior and ecology within the genus than had been previously recognized (Brockett and Clark, 2000; Brockett *et al.*, 1999a, 1999b, 2000a, 2000b; Clark and Brockett, 1999; González-Kirchner, 1998; Horwich *et al.*, 2001a, 2001b; Ostro *et al.*, 1998, 2000, 2001; Silver *et al.*, 1998; Treves *et al.*, 2001). While howlers in general are considered to be the most folivorous of the New World monkeys, the earliest reports of *A. pigra* described it as frugivorous (Coelho *et al.*, 1976; Schlichte, 1978). It has become clear, however, that while Central American black howlers can survive for long periods on just leaves (Horwich and Lyon, 1990), fruit and other reproductive plant parts are consumed whenever available (Silver *et al.*, 1998, 2000; Ostro *et al.*, 1999). Silver *et al.* (1998) reported that fruit consumption comprises 48% of the monthly feeding time, and they described *A. pigra* as being as frugivorous as possible and as folivorous as necessary.

Directly relevant to this paper are the significantly smaller group sizes reported for *A. pigra* (2-10 individuals per

group) when compared to those of its geographic neighbour and close relative, *A. palliata*. Small group size and suspected monogamy were among the factors taken into account which led to the black howler being assigned species status in the early 1970s (Smith, 1970; Horwich, 1983; Horwich and Johnson, 1986). However, as Estrada *et al.* (2002) recently pointed out, detailed studies of the populations, ecology and behaviour of *A. pigra* have been restricted to just two localities within its entire geographic range; the Community Baboon Sanctuary (CBS) in north-central Belize, and CBS groups transplanted to the Cockscomb Basin Wildlife Sanctuary (CBWS) in south-central Belize. More sites need to be surveyed to document the variation in density and group size of *A. pigra* within its current geographic distribution. Here I provide information on group size and composition, as well as population density and home range size, for a previously unstudied population of *A. pigra* in the south of Belize.

## Methods

The study population inhabits a lowland, semi-evergreen, broadleaf riparian forest in a subtropical moist life zone, on slightly acidic mixed alluvial soils (Wright, 1995), on the north side of Monkey River, 1 km west of the river mouth (16°21'N, 88°29'W, Fig. 1). There, creeks flood regularly during the rainy season (June-December), and the habitat is precisely the seasonally-flooded, riparian forest that *A. pigra* is reported to favour (Horwich and Johnson, 1986; Lyon and Horwich, 1996). The average annual temperature in Belize is 26°C, and average annual rainfall in the southern part of the country is approximately 250 cm. The most

common trees in the study area are cohune palms (*Attalea / Orbignya*), provision trees (*Pachira*), figs (*Ficus*) and swamp kaways (*Pterocarpus*).

Data presented in this paper are based on daily monitoring of social groups within a 52-ha study area during May-August 1999 and January-May of 2000 and 2001. Some of the groups were followed more closely for the collection of data as part of a study underway on the behavioural ecology of this population. A minimum of two people monitored the site during this time, and during May of each year three to four researchers, accompanied by a forest guide, made intensive observations of each of the social groups. Group size and composition data for eight groups are thus based on direct counts. Home ranges were estimated for five, for which we have 10 months of behavioural data. It is not possible with these data to examine seasonal variation in ranging patterns, and efforts to obtain a full annual cycle were thwarted by Hurricane Iris, which severely damaged the forest and its monkey population (Pavelka *et al.*, 2003). Local forest guides indicated that any seasonal increase in home range (in months not covered in this study) would be minimal.

We tagged the trees in which the monkeys were found and mapped their locations using a GPS. These tree-points were then imported into ArcView® to calculate the home range using a modified version of the Digitized Polygon method (Ostro *et al.*, 1999). Each of the tree-points was given a 20-m buffer (10-m radius), and then joined to create a digitized polygon. Once plotted, we joined areas of their home range disconnected by actual sightings by a 10-m corridor.

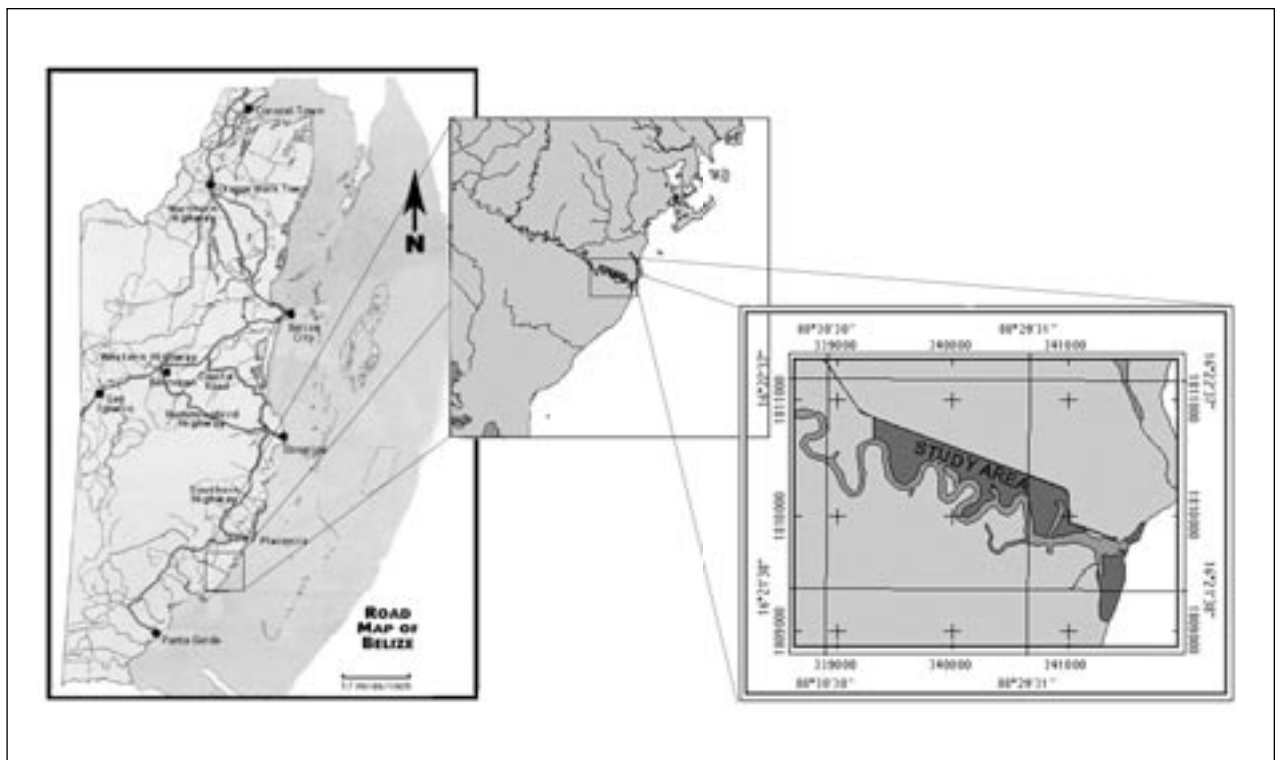


Figure 1. Location of the study area (map prepared by Aaron Osicki). Dark-shaded study area = 52 ha.



## Results

Group size varied from 2-10 individuals, with a mean of 6.6. Four of eight groups contained eight members, the modal size. Estrada *et al.* (2001) suggested that smaller *A. pigra* groups might be newly-formed, and our limited observations support this. The Cold Creek (CC) group (a male/female pair) was not observed until 2001. A solitary male was seen in the Cold Creek range in 2000, and it is possible that by January 2001 he had joined up with a female. Likewise Group 5, a male-female pair with an infant in 2001, was first observed in May 2000 as a pair without an infant, and before that there were observations of a solitary male in the area. We thus may have been witnessing the formation of new groups. If we exclude these two small groups, the mean group size would be eight. Note that solitary males were also resident in the ranges of Groups 1 and 2 (Table 1). They were included in the overall group size calculations; if excluded, the mean group size would be 6.37.

All social groups with more than three individuals were multi-male. The ratio of adult and subadult males to adult and subadult females ranged from 1:1.5 to 2:1. In the case of Group 3 – with two fully adult and two sub-adult males – it is reasonable to speculate that one or more of the males would have soon dispersed. All of these social groups were destroyed or dismantled by Hurricane Iris in October 2001, preventing us from tracking these anticipated events (Pavelka *et al.*, 2003). Overall, the sex ratio for adults and subadults combined was 1.2 males ( $n = 21$ ) to 1.0 females ( $n = 17$ ).

The 53 howlers counted in the 52-ha study site yield a population density of 102 individuals per km<sup>2</sup> (1.02/ha). The study site is a relatively narrow band of forest between the river and the Monkey River road, approximately 2 km in length and averaging 0.25 km in width (Fig. 1). Figure 2 shows the home ranges of the five groups we monitored, and it is clear that large sections of the study area were not used, at least during the time we were watching them. Consider-

ing only the area actually used by the monkeys indicates a much higher density at 3.7 monkeys/ha or 370 monkeys/km<sup>2</sup> (37 monkeys using a total of 9.74 ha of forest).

## Discussion

These new data from Monkey River, Belize, confirm the small group sizes reported elsewhere for *A. pigra*, which ranged from 2-10 individuals (2-9 if solitaries sharing the same range are not included), with a mean size of 6.6 individuals (or 6.37 without solitaries). Estrada *et al.* (2002) reported groups at Palenque ranging from 2-12, with a mean of 7.0, while in Quintana Roo they were much smaller, averaging 3.16, which they believed to be due to the very small size of the forest fragments. At CBS in Belize, groups ranged in size from 2-9 individuals with a mean of 5.9, nearly identical to that of Monkey River. These data support the conclusion of Horwich and Johnson (1986) that group size is less variable in *A. pigra* than in other howlers, particularly its close relative *A. palliata*.

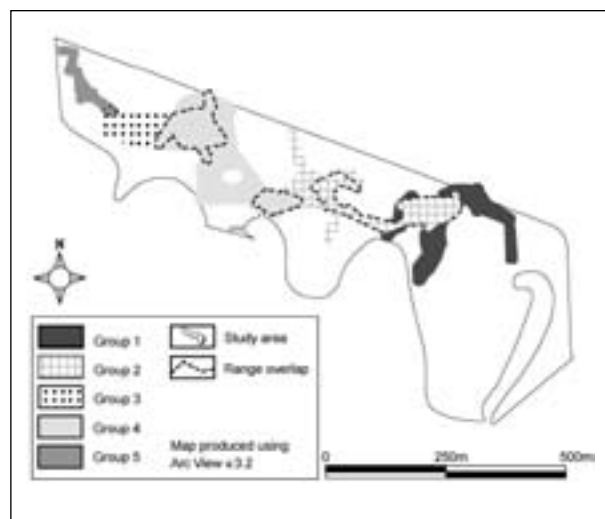


Figure 2. Home ranges of five groups of black howlers (*Alouatta pigra*) at Monkey River, Belize.

Table 1. Group size, composition and home range size of *Alouatta pigra* at Monkey River, Belize.

Group	Adult & subadult males	Adult & subadult females	Immatures	Infants	Solitaries	Total group size	Home range size (Ha)
CC	1	1	0	0	0	2	-
1	2	3	1	1	1	8	2.64
2	2	3	2	2	1	10	2.63
3	4	2	2	0	0	8	3.16
4	3	3	1	1	0	8	1.87
5	1	1	0	1	0	3	0.48
6	3	2	1	0	0	6	-
7	3	2	1	2	0	8	-
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>53</b>	<b>9.74*</b>
<b>Mean</b>	<b>2.3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0.9</b>	<b>0.3</b>	<b>6.6</b>	<b>1.95</b>

\*Total area used by the monkeys minus the 2.84 ha of overlapping area. CC = Cold Creek Group.

Group composition is more variable. At Monkey River, the social groups were predominantly multimale, and only the small, presumably newly-formed groups were made up of a single male paired with a single female. Sixty percent of groups at Palenque were multimale (Estrada *et al.*, 2002), but in Belize, Horwich *et al.* (2001a, p.1) described *A. pigra* as being "generally organized into polygynous demographic subunits of one adult male and two or three adult females in addition to immatures." The adult sex ratio at Palenque of 1.0 male to 0.95 females compares to 1.0:1.63 at CBS and 1.2:1.0 at Monkey River. It is not yet known if multi-male social groups represent multimale breeding groups.

The population density at Monkey River (102 individuals/km<sup>2</sup>) is high, but would seem to be a natural state. There is no evidence of crowding due to recent habitat loss, for example. Small milpa patches are periodically cleared in the area, but judging from Sheet 2 of the *British Honduras Natural Vegetation Map* (British Honduras Survey Forestry and Geological Departments, 1958) the forested area of the Monkey River watershed has remained relatively unchanged over at least the past 50 years. However, since the establishment of the Monkey River SDA (Special Development Area) in the early 1990s, the area has received greater protection, and the proportion of good howler habitat within the watershed forest may be increasing, allowing the population to grow through the formation of new groups. The proportion of immature to mature animals indicates population growth or growth potential. In the Monkey River study site, the 53 individuals comprised 38 adults and 15 immatures, which represented 28% of the study population.

The proportion of immatures to matures is lower than that reported for Palenque (Estrada *et al.*, 2002). The high population density may explain the preponderance of larger multi-male groups with more than two adult females. Ostro *et al.* (2001) and Horwich *et al.* (2001b) showed an increase in group size and in the number of groups containing two males and two or more females with increasing population density at CBS and CBWS in Belize. The high density at Monkey River and CBS (47-275 individuals/km<sup>2</sup>: Ostro *et al.*, 2001) challenges the assertion that *A. pigra* typically occurs in low population densities (Crockett and Eisenberg, 1987; González-Kirchner, 1998).

Home range sizes for the Monkey River groups are small, from 0.5-3.0 ha, with a mean of 2 ha. This compares with 25-50 ha reported at CBS (Ostro *et al.*, 1998). The density when computing only the home ranges (the sum of the home ranges adjusted to prevent duplication of overlap areas) is very much higher at 370 individuals/km<sup>2</sup>. Further investigation of pre-hurricane vegetation data is underway to determine differences between the areas they use and those they apparently avoid to better understand the habitat requirements of this population. Ostro *et al.* (2000) found that translocated black howlers selected home range areas which were at low elevations and close to a waterway; at the Monkey River study site, however, neither of these shows

any real variation. The lack of use of certain areas is more likely due to differences in vegetation (grassland and swamp near the river, and forest in regeneration). The possibility remains, however, that range sizes may be underestimated and they may be using other areas at other times of the year.

*Acknowledgements.* I thank the Monkey River Tour Guide Association (and in particular Percival Gordon, Brian Garbut and Darryl Garbut), and Charles Atherley, and the graduate students who worked at the site during this time (Katie Chaput, Brad McVittie, James Loudon, Dana Nowak, and Olivia Brussers). Location points were collected by Aaron Osicki, and home range calculations, using GIS, were done by Aaron Osicki and Tracy Wyman. Financial support was provided by The Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada, The Calgary Institute for the Humanities, the Department of Anthropology and the Faculty of Social Sciences at the University of Calgary. I am grateful to all of these people and organizations for their support.

Mary S. M. Pavelka, Department of Anthropology, University of Calgary, 2500 University Drive N.W., Calgary, Alberta, Canada T2N 1N4.

## References

- Brockett, R. C. and Clark, B. C. 2000. Repatriation of two confiscated black howler monkeys (*Alouatta pigra*) in Belize. *Neotrop. Primates* 8(3): 101-103.
- Brockett, R. C., Horwich, R. H. and Jones, C. B. 1999a. A model for the interpretation of grooming patterns applied to the Belizean black howler (*Alouatta pigra*). *Prim. Rep.* 56: 23-32.
- Brockett, R. C., Horwich, R. H. and Jones, C. B. 1999b. Disappearance of infants following male takeovers in the Belizean black howler monkey (*Alouatta pigra*). *Neotrop. Primates* 7(3): 86-88.
- Brockett, R. C., Horwich, R. H. and Jones, C. B. 2000a. Female dispersal in the Belizean black howling monkey (*Alouatta pigra*). *Neotrop. Primates* 8(1): 32-34.
- Brockett, R. C., Horwich, R. H. and Jones, C. B. 2000b. Reproductive seasonality in the Belizean black howling monkey (*Alouatta pigra*). *Neotrop. Primates* 8(4): 136-138.
- Clark, B. and Brockett, R. C. 1999. Black howler monkey (*Alouatta pigra*) reintroduction program: Population census and habitat assessment. *Neotrop. Primates* 7(2): 51-53.
- Coelho Jr., A. M., Bramblett, C. A., Quick, L. B. and Bramblett, S. B. 1976. Resource availability and population density in primates: A socio-bioenergetic analysis of the energy budgets of Guatemalan howler and spider monkeys. *Primates* 17(1): 63-80.
- Crockett, C. M. and Eisenberg, J. F. 1987. Howlers: Variations in group size and demography. In: *Primate Societies*, B. B. Smuts, D. L. Cheney, R. M. Seyfarth, R. W. Wrangham and T. T. Struhsaker (eds.), pp. 54-68. The University of Chicago Press, Chicago.

- Estrada, A., García, Y., Muñoz, D. and Franco, B. 2001. Survey of the population of howler monkeys (*Alouatta palliata*) at Yumká Park in Tabasco, Mexico. *Neotrop. Primates* 9(1): 12-15.
- Estrada, A., Castellanos, L., García, Y., Franco, B., Muñoz, D., Ibarra, A., Rivera, A., Fuentes, E. and Jiménez, C. 2002. Survey of the black howler monkey, *Alouatta pigra*, population at the Mayan site of Palenque, Chiapas, Mexico. *Primates* 43(1): 51-58.
- González-Kirchner, J. P. 1998. Group size and population density of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in Muchukux Forest, Quintana Roo, Mexico. *Folia Primatol.* 69: 260-265.
- Horwich, R. H. 1983. Species status of the black howler monkey, *Alouatta pigra*, of Belize. *Primates* 24: 288-289.
- Horwich, R. H. and Johnson, E. D. 1986. Geographic distribution of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in Central America. *Primates* 27: 53-62.
- Horwich, R. H. and Lyon, J. 1990. *The Belizean Rain Forest: The Community Baboon Sanctuary*. Orang-Utan Press, Gay Mills.
- Horwich, R. H., Brockett, R. C., James, R. A. and Jones, C. B. 2001a. Population growth in the Belizean black howling monkey (*Alouatta pigra*). *Neotrop. Primates* 9(1): 1-7.
- Horwich, R. H., Brockett, R. C., James, R. A. and Jones, C. B. 2001b. Population structure and group productivity of the Belizean black howling monkey (*Alouatta pigra*): Implications for female socioecology. *Prim. Rep.* 61: 47-65.
- Jones, C. B. 1979. Grooming in the mantled howler monkey (*Alouatta palliata*). *Primates* 20(2): 289-292.
- Lyon, J. and Horwich, R. H. 1996. Modification of tropical forest patches for wildlife protection and community conservation in Belize. In: *Tropical Landscapes*, J. Schelhas and R. Greenberg (eds.), pp.205-230. Island Press, Washington, DC.
- Ostro, L. E. T., Silver, S. C., Koontz, F. W., Young, T. P. and Horwich, R. H. 1998. Ranging behaviour of translocated and established groups of black howler monkeys *Alouatta pigra*, in Belize, Central America. *Biol. Conserv.* 87(2): 181-190.
- Ostro, L. E. T., Young, T. P., Silver, S. C. and Koontz, F. W. 1999. A Geographic Information System method for estimating home range size. *J. Wildl. Manag.* 63(2): 748-755.
- Ostro, L. E. T., Silver, S. C., Koontz, F. W. and Young, T. P. 2000. Habitat selection by translocated black howler monkeys in Belize. *Anim. Conserv.* 3(2): 175-181.
- Ostro, L. E. T., Silver, S. C., Koontz, F. W., Horwich, R. H. and Brockett, R. 2001. Shifts in social structure of black howler (*Alouatta pigra*) groups associated with natural and experimental variation in population density. *Int. J. Primatol.* 22(5): 733-748.
- Pavelka, M. S. M., Brusselers, O. T., Nowak, D. and Behie, A. M. 2003. Population reduction and social disorganization in *Alouatta pigra* following a hurricane. *Int. J. Primatol.* 24(5): 1037-1055.
- Schlichte, H. J. 1978. A preliminary report on the habitat utilization of a group of howler monkeys (*Alouatta villosa pigra*) in the National Park of Tikal, Guatemala. In: *The Ecology of Arboreal Folivores*, G. G. Montgomery (ed.), pp.551-559. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Silver, S. C., Ostro, L. E. T., Yeager, C. P. and Horwich, R. 1998. Feeding ecology of black howler monkeys (*Alouatta pigra*) in northern Belize. *Am. J. Primatol.* 45: 163-179.
- Silver, C., Ostro, L. E. T., Yeager, C. P. and Derenfeld, E. S. 2000. Phytochemical and mineral components of foods consumed by black howler monkeys (*Alouatta pigra*) at two sites in Belize. *Zoo Biol.* 19: 95-109.
- Smith, J. D. 1970. The systematic status of the black howler monkey, *Alouatta pigra* Lawrence. *J. Mammal.* 51(2): 358-369.
- Treves, A., Drescher, A. and Ingrisano, N. 2001. Vigilance and aggregation in black howler monkeys (*Alouatta pigra*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 50(1): 90-95.
- Wright, A. C. S. 1995. *The Evolution of the Natural Environment of Belize: Soils of Belize*. Belize Zoo and Tropical Education Center, Belize City, Belize.

## NEWS

### AMAPÁ BIODIVERSITY CORRIDOR

On 16 September, 2003, during the 5<sup>th</sup> World Parks Congress held in Durban, South Africa, the State Governor of Amapá, Brazil, Antônio Waldez Góes da Silva, announced the creation of a 10 million-ha Biodiversity Corridor which will connect 12 existing protected areas and four Indigenous Reserves. The existing protected areas and indigenous reserves already cover about 55% of the state, and include the recently created 3.87 million-ha Mountains of Tumucumaque National Park, the largest protected area for tropical rain forest in the world (see *Neotropical Primates* 10(3): 158-160). The state of Amapá has an area of 14,027,600 ha, of which 71% will be covered by this corridor. The protected areas system in the state includes seven federal areas and four state areas (see Table 1), besides five Private Natural Heritage Reserves (Serungal Triunfo, Retiro Paraíso, REVECOM, Retiro da Boa Esperança and Aldeia Ekinox), four Indigenous Reserves (Juminã, Galibi, Uaçá and Waiapi) and most of the Tumucumaque Indigenous Park.

Areas to be created will connect the Cabo Orange National Park with Lago Piratuba Biological Reserve, extending south to the Curiaú State Environmental Protection Area and the Fazendinha State Biological Reserve on the eastern (Atlantic) side of the state. In the north, the Uaçá Indigenous Reserve will be linked to the Mountains of Tumucumaque National Park. Primates protected in these parks and reserves include: *Saguinus midas*, *Saimiri sciureus*, *Cebus apella*, *Cebus olivaceus*, *Aotus infulatus*, *Pithecia pithecia*, *Chiropotes chiropotes*, *Alouatta seniculus* and *Ateles paniscus*.

The state of Amapá will invest US\$15 million in the creation and management of this corridor over the next four years, and Conservation International, based in Washington, DC,

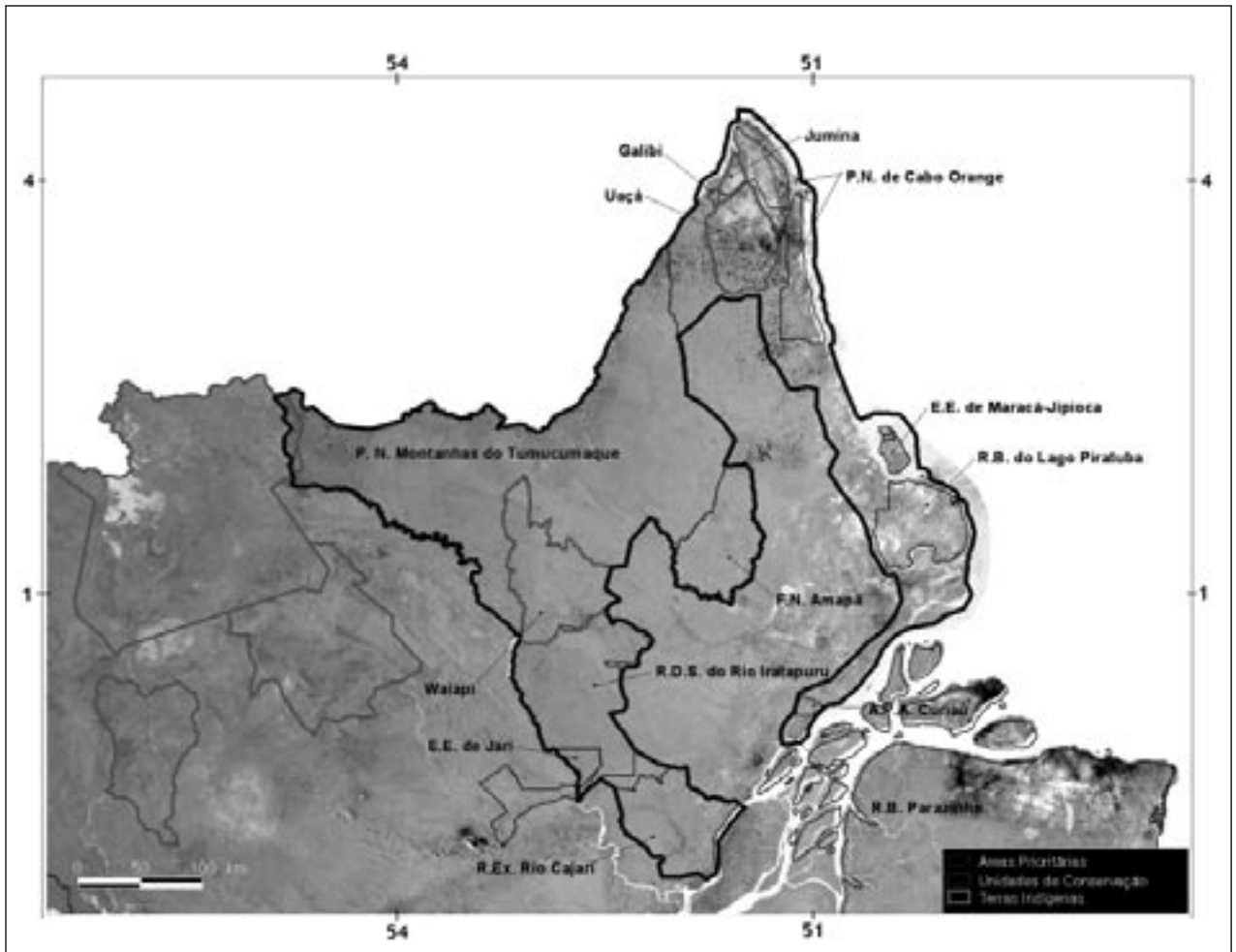


Figure 1. The state of Amapá, Brazil, showing the protected areas and the planned biodiversity corridor (outlined in black).

Table 1. Federal and state protected areas in the state of Amapá, Brazil.

	State	Decree	Area (ha)
Cabo Orange National Park	AP	1980	619,000
Montanhas de Tumucumaque National Park	AP/PA	2002	3,867,000
Lago Piratuba Biological Reserve	AP	1980	357,000
Jari Ecological Station	AP/PA	1982	227,126
Maracá-Jipoca Ecological Station	AP	1981	72,000
Amapá National Forest	AP	1989	412,000
Rio Cajari Extractive Reserve	AP	1990	501,771
Parazinho State Biological Reserve	AP	1985	111
Fazendinha State Biological Reserve	AP	1984	193
Iratapuru State Sustainable Development Reserve	AP	1997	806,184
Curiaú State Environmental Protection Area	AP	1990	21,676

will invest US\$1.6 million through its Global Conservation Fund (GCF) to guarantee its success. Amapá's Environment Secretariat and Environmental Research Institute (IEPA), the Federal University of Amapá and the Brazilian Institute for the Environment (IBAMA) will also be involved.

### NEW PROTECTED AREAS IN THE STATES OF AMAZONAS AND ACRE, BRAZIL

During the 5<sup>th</sup> World Parks Congress held in Durban, South Africa, 8-17 September, 2003, the State Governor of Amazonas, Brazil, Virgílio Maurício Viana, announced the creation of seven new protected areas totalling 4,215,525 ha. They are the following: Cuieiras State Park (56,000 ha); Samaúma State Park (51 ha); Rio Urubú State Forest (45,000 ha); Cujubim State Sustainable Development Reserve (2,450,381 ha); Piagaçu-Purus State Sustainable Development Reserve (1,008,167 ha); Maués State Forest (438,440 ha); and Catuaí-Ipixuna State Extractive Reserve (217,486 ha).

Also celebrated in Durban was the creation of the Rio Chandless State Park, of 695,000 ha, and three State Forests

totaling 482,000 ha in the state of Acre. The decrees for these protected areas were signed by State Governor Jorge Viana in Rio Branco, the state capital, on 5 September 2003, and are part of the "Programa Acre Sustentável", underway in collaboration with the World Wide Fund for Nature – Brasil.

---



---

### PIED TAMARIN (*SAGUINUS BICOLOR*) INTERNATIONAL STUDBOOK: 2003 EDITION

The 2003 International Studbook for pied tamarins (*Saguinus bicolor*) was published in November 2003. It is a comprehensive historical chronology of the captive population of this species. It includes all known documented captive animals current through 30 April, 2003, and a separate listing, by institution, of all animals alive on 30 April, 2003. This edition is limited to the subspecies *Saguinus bicolor bicolor*. All known living individuals outside of Brazil belong to this subspecies, as does the vast majority of the total captive population. The other two subspecies, *S. bicolor martinsi* and *S. bicolor ochraceus*, may be included in future editions of the studbook. (Groves [2001] treats these two forms as subspecies of *S. martinsi*.)

The studbook includes an introductory section reviewing the pied tamarins' taxonomy, distribution, physical characteristics, habitat, diet, reproductive parameters, social structure, behavior and status in the wild. The information contained in the studbook itself includes animal identities and locations, sex, parentage, births, deaths and transfers. The current captive population of *Saguinus b. bicolor* is derived largely from two colonies, both established in the 1980s: one at the Centro de Primatologia do Rio de Janeiro (CPRJ) and the other at Universität Bielefeld (Germany). In 1996, CPRJ acquired additional wild-caught founders, a step forward in expanding the founder base. A number of these new founders have been sent to European institutions. As of early 1997, all of the animals outside of Brazil are under the ownership of the Brazilian government, through the Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA – Brazilian Institute for the Environment and Renewable Natural Resources). Analyses include the growth of the population (notable from the first half of the 1980s) and an age/sex pyramid, with the oldest animal being a 17-year-old female.

On 30 April, 2003, there were 102 (52.45.5) *S. b. bicolor* maintained in 16 institutions: Akron Zoological Park, Akron, Ohio, USA (1.1.0); Parque Ecológico Municipal de Americana, São Paulo, Brazil (1.0.0); Apenheul Nature Park, Apeldoorn, The Netherlands (7.4.0); Zoológico de Bauru, São Paulo, Brazil (1.1.0); Belfast Zoo, Northern Ireland (2.5.0); Cleveland Metroparks Zoo, Ohio, USA (3.2.2.); Granby Zoo, Quebec, Canada (2.1.0); Durrell Wildlife Conservation Trust, Jersey British Isles (18.17.3); Zoológico Municipal de Mogo-mirim, São Paulo (0.2.0); Mulhouse Zoo, Mulhouse, France (3.1.0); Bronx Zoo, New York, USA (1.1.0); Philadelphia Zoological Gardens, Pennsylvania, USA (4.3.0); Quebec Zoo, Charlesbourg, Quebec,

Canada (2.1.0); Centro de Primatologia do Rio de Janeiro (CPRJ), Rio de Janeiro, Brazil (5.4.0); Zoológico Municipal de Santos, São Paulo, Brazil (1.1.0); and Shaldon Wildlife Trust, Devon, UK (1.1.0). The number of births during 2002 (25) slightly exceeded the number of deaths (19).

For electronic copies of the studbook, please contact Andrew J. Baker at the address below.

**Andrew J. Baker**, Studbook Keeper, Philadelphia Zoo, 3400 W. Girard Avenue, Philadelphia, PA 19104-1196, USA, e-mail: <baker.andy@phillyzoo.org>, and **Alcides Pissinatti**, Studbook Keeper, Centro de Primatologia do Rio de Janeiro – FEEMA, Rio de Janeiro. *Address for correspondence*: Rua Pereira da Silva, 25/902, Icaraí, Niterói, Rio de Janeiro, Brazil, e-mail: <pissinatticprj@terra.com.br>.

### Reference

Groves, C. P. 2001. *Primate Taxonomy*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

---



---

### CHIROPOTES AND CACAIAO IN THE PICO DA NEBLINA NATIONAL PARK: SOME HIDDEN HISTORICAL DATA

Boubli (2002) recently reported the presence of bearded sakis, *Chiropotes*, in the Pico da Neblina National Park, extending their known range westward. During a revision of the mammal collection at the Museo Civico di Zoologia in Rome, I became aware that in 1962-1963, an Italian biological expedition had visited part of the area now included in the Pico da Neblina National Park and Boubli's study area. The expedition was led by parasitologist and ethnologist Ettore Biocca (University La Sapienza, Rome) and included the zoologists Francesco Baschieri-Salvadori and Guglielmo Mangili (both of the Museo Civico di Zoologia, Rome)



**Figure 1.** Guglielmo Mangili with specimens of *Cacajao melanocephalus* (photo by F. Baschieri-Salvadori).

and the taxidermist Mozart Mello (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA). Although much attention was paid to the study of the Yanomami and other ethnic groups inhabiting the area between the upper Rio Negro and the Orinoco, a small collection of vertebrates was later deposited at the Museo Civico di Zoologia in Rome, but never studied. Six *Cacajao melanocephalus* (2 males, 2 females and 2 juveniles) from the Rio Cauaburi (Fig. 1) are included in the list of animals collected by the expedition (Baschieri-Salvadori and Mangili, 1966). This little-known published record appears as the second for the nominal subspecies after the original description of Von Humboldt (Hershkovitz, 1987). Primates included in the list are two *Callicebus torquatus* from “Santa Isabel” (= Tapuruquara) and one from “San Pietro” along the Rio Negro, and several *Alouatta seniculus* from “Santa Isabel”. No *Chiropotes* were reported from the mission.

In the photographs documenting the mission, taken by Baschieri-Salvadori and now maintained at the Museo Civico di Zoologia in Rome, I also found evidence of a *Cebus albifrons*, possibly collected along the Rio Cauaburi. In addition, a small series of skins formerly belonging to Ettore Biocca was deposited in the Natural Science Museum of the University of Camerino. Among the skins of *Pithecia*, *Cebus*, *Alouatta* and *Saguinus* there is also a skin I identified as *Chiropotes*. All skins are labelled as “Uaupés” (= São Gabriel). One of the members of the expedition, Mr. Marcello Bagalino, confirmed that generally all specimens were captured locally by the expedition members and local assistants. This represents an earlier record confirming Boubli’s recent range extension of *Chiropotes*, and may well represent the recently recognized taxon *Chiropotes israelita* (J. P. Boubli, pers. comm.; Bonvicino *et al.*, 2003).

*Acknowledgements:* I thank C. Manicasteri and G. Svampa for permission to work with the mammal collection of the Museo Civico di Zoologia in Rome, and A. D’Alessandro for guiding me through Baschieri-Salvadori’s photographic archive. I am grateful to J. P. Boubli for a preliminary taxonomic assessment of the *Chiropotes* skin, and to M. Marconi for the information and photos concerning Biocca’s collection housed at the Museo di Scienze Naturali dell’Università di Camerino.

**Spartaco Gippoliti**, Conservation Unit, Zoological Garden of Pistoia, Via Pieve a Celle 160/a, 51030 Pistoia, Italy. E-mail: <spartacolobus@hotmail.com>.

## References

Baschieri-Salvadori, F. and Mangili, G. 1966. Elenco dei vertebrati riportati dalla spedizione. In: *Viaggi negli Indi*, Vol. III, E. Biocca (ed.), pp.211-236. CNR, Rome.

Bonvicino, C. R., Boubli, J. P., Otazu, I. B., Almeida, F. C., Nascimento, F. F., Coura, J. R. and Seuánez, H. N. 2003. Morphologic, karyotypic, and molecular evidence of a new form of *Chiropotes* (Primates, Pitheciinae). *Am. J. Primatol.* 61: 123-133.

Boubli, J. P. 2002. Western extension of the range of bearded sakis: A possible new taxon of *Chiropotes* sympatric with *Cacajao* in the Pico da Neblina National Park, Brazil. *Neotrop. Primates* 10(1): 1-4.

Hershkovitz, P. 1987. Uacaris, New World monkeys of the genus *Cacajao*: A preliminary taxonomic review with a description of a new subspecies. *Am. J. Primatol.* 12: 1-53.

---



---

## GRUPO DE TRABALHO PARA A CONSERVAÇÃO DE *CALLICEBUS BARBARABROWNAE* E *CALLICEBUS COIMBRAI*

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), através da sua Coordenação Geral de Fauna (CGFAU), realizou em Ilhéus, no Estado da Bahia, no dia 08 de outubro de 2003, a primeira reunião para definir medidas para a conservação dos sauás *Callicebus barbarabrownae* e *Callicebus coimbrai*, espécies consideradas criticamente em perigo na *Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. A reunião foi realizada em seguimento à Reunião Anual do Comitê para a Conservação e Manejo do *Cebus xanthosternus* e *Cebus robustus*, e contou com a participação de representantes do Instituto de Estudos Sócio Ambientais do Sul da Bahia (IESB), da Conservation International (CI), do Grupo de Especialistas em Primates da UICN, da Universidade Estadual de Tiradentes (UNIT), do Centro de Primatologia do Rio de Janeiro (CPRJ), da Sociedade de Zoológicos do Brasil (SZB), a Fundação Biodiversitas (FB) e do Centro de Proteção de Primatas Brasileiros (CPB-IBAMA).

Foi formado um Grupo de Trabalho envolvendo CGFAU, CPB, IESB, CI, CPRJ e UNIT, para definição e implementação de estratégias para conservação de *C. barbarabrownae* e *C. coimbrai*. O Grupo de Trabalho atuará imediatamente no desenvolvimento de ações para conservação de *C. coimbrai*, cuja população conhecida sobrevive atualmente em 15 fragmentos isolados de mata, variando entre 300 a 900 ha de extensão, distribuídos ao longo do litoral do Estado de Sergipe (SE). As principais áreas para conservação dos guigós de Sergipe são a Mata de Pacatuba com 300 ha, a Mata da Fazenda Crasto, maior área de mata contínua do Estado com 900 ha, a Mata da Usina Santa Clara com 500 ha, e um conjunto de fragmentos florestais localizados no Município de Itaporanga, que juntos somam cerca de 3.000 ha (M. C. Sousa, com. pessoal; *Neotropical Primates* 11[2]: 89-91, 2003). Como a maioria dos fragmentos de mata está localizada em propriedades particulares, já se prevê a realização de um trabalho para convencimento dos proprietários a aderir ao programa de Reservas Particulares do Patrimônio Natural do IBAMA. No entanto, a CGFAU, o CPB, juntamente com a Diretoria de Ecossistemas do IBAMA, e contando com a colaboração da UNIT, estarão ainda esse ano iniciando uma série de ações com o objetivo imediato de propor a criação de uma ou mais áreas protegidas, de domínio público, que assegurem a proteção do maior conjunto possível desses fragmentos.



Em relação ao *Callicebus barbarabrownae*, o IESB e a CI estão realizando um extenso projeto de levantamento das áreas de ocorrência da espécie, na região Norte e Centro do Estado da Bahia. Esta região abrange áreas de domínio da Caatinga, que estão entre as mais pobres e áridas do Brasil. Os estudos envolvem também a reavaliação do status taxonômico das populações de *C. barbarabrownae*. Essa reavaliação é motivada pela observação de uma consistente variação fenotípica na população, que tem dificultado a identificação dos *Callicebus* nessa área (M. C. M. Kierulff e G. R. Santos, com. pessoal). Somente após os resultados desse trabalho, previsto para o segundo semestre de 2004, é que o Grupo de Trabalho discutirá as estratégias para conservação da espécie.

**Marcelo Marcelino**, Chefe, Centro de Proteção de Primatas Brasileiros, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), BR-230, Km 10, Mata da AMEM, 58310-000 Cabedelo, Paraíba, Brasil, e-mail: <primatas@ibama.gov.br> e **Onildo Marini-Filho**, Coordenador, Coordenação de Proteção de Espécies da Fauna (IBAMA), SAIN, Av. L-4 Norte, Edifício Sede do IBAMA, Brasília 78818-900, Distrito Federal, Brasil, e-mail: <Onildo.Marini-Filho@ibama.gov.br>.

---



---

## HABITAT FRAGMENTATION AND PRIORITY AREAS FOR PRIMATE CONSERVATION IN THE RIO DOCE BASIN, MINAS GERAIS

André Hirsch defended his doctoral thesis for the postgraduate course on Ecology, Conservation and Wildlife Management (ECMVS), at the Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil, on 9 October, 2003. His supervisor was Anthony B. Rylands, and the study was supported by the World Wide Fund for Nature (WWF/Brazil), the United States Fish and Wildlife Service (USFWS), the Long-Term Ecological Research Project (PIE/PELD-UFMG) and the Brazilian Higher Education Authority (CAPES). The following is a summary of his thesis.

Remnants now occupy only 15% of the former extent of the Atlantic Forest in the Brazilian state of Minas Gerais. Deforestation is continuing and has increased, in time periods of five years, from 5.12% (1985-1990) to 7.26% (1990-1995). This fact indicates a high risk of species extinction, widespread disruption of metapopulations, and a severe decrease in the capacity of isolated populations to maintain genetic variability. The extent of forest fragmentation is extreme, and as the total forest area occupies less than 30% of the landscape matrix overall, the spatial configuration of the fragments is considered to be more important than their size. To understand this complex process, this study focuses on the Rio Doce basin in Minas Gerais, which occupies an area of 71,437.47 km<sup>2</sup> and is home to 11 primate species. The goals were: a) to estimate structural habitat characteristics, primate species richness and group density in a sample of unprotected forest fragments and in protected areas, as well as the geographic distribution and

the degree of threat to the primate communities in the basin; b) to produce a map of vegetation cover and land use; c) to analyze the habitat fragmentation process at the primate community level and estimate the forest deficit in the Areas of Permanent Preservation (APPs – areas where, by law, the natural vegetation should be preserved); and d) to select priority areas for primate conservation and indicate actions to be implemented.

Twenty-eight forest fragments were sampled, nine in protected areas and 19 in unprotected forests. In each fragment, the habitat characteristics were sampled along a transect on points spaced 300 m one from another and with an area of 113.1 m<sup>2</sup>, where 36 structural variables were measured. The statistical analysis was done using multivariate techniques. The vegetation cover and land use maps were drawn up from the interpretation of eight satellite images from Landsat 5 TM and 7 ETM+ with 30 m resolution, by using ERDAS Imagine and a supervised classification algorithm based on the Maximum Likelihood Method. The habitat fragmentation analysis considered 13 fragments and landscape class metrics using FRAGSTATS. The forest deficit for APPs was calculated using ArcGIS. This software was also used to develop a spatial model to select priority conservation areas for primates (MESAP). Twelve layers were considered, six with negative contributions to the status of a particular area (soil erosion, roads and railways, urbanization, human population density, economic activities and land use) and six with positive contributions (topography, rivers, forest cover, forest fragments, protected areas and the presence of threatened primates).

The results showed that primate species richness was positively related to the size of the forest in protected areas, but not in unprotected forest patches. Primate group density was negatively related to area, a correlation which was stronger in the protected areas. The highest densities found were in the unprotected fragments. Habitat analysis with PCA indicated 14 variables which explained 70.86% of the variance. A cluster analysis ordered all areas sampled in a habitat quality gradient expressed by the above 14 variables, patch size, primate species richness and primate group density. All primate species which potentially occur in the Rio Doce basin were confirmed in the field. Eight primate communities were identified, each with different combinations of five taxa from a total pool of ten. *Callithrix penicillata* was found in a number of localities in the basin, despite its natural range being restricted to the Cerrado. The threatened status of each primate community was quantified by summing weighted values of the threat categories of the individual species (Critically Endangered, Endangered, Vulnerable and Low Risk). This resulted in two communities with values of 8, five with 10 and one with 12. Overall, in the 25 distinct primate communities throughout Minas Gerais, the highest threat rating found was 19, in the Jequitinhonha Valley. In terms of vegetation cover and land use, 21 classes were identified, with an overall accuracy equal or higher than 90%. Forest covers less than 14% of the basin, the majority having been converted to pasture, agriculture, and

bare soil. A total of 34,229 forest fragments were mapped. The average size was 30.7 ha, and 28,240 were larger than 1 ha. Counting only the fragments greater than 1 ha, the average size was 37.1 ha. After applying an edge effect zone of 200 m to each fragment, only 15% of the fragments greater than 10 ha had what could be considered an intact core area. Analyzing their shape, fragments greater than 100 ha showed a deviation from the ideal perimeter of *c.* 500%. The most important metrics in the characterization of the primate community fragmentation pattern were related to four essential aspects: the area, the shape, the core area and the degree of isolation from other fragments. Considering the APPs, a forest deficit higher than 70% was evident, except for the APPs above 1,800 m. The MESAP resulted in 113 forest priority fragments grouped in 47 priority areas and ordered in four priority groups. The similarity between the priority areas selected here using MESAP and the existing protected area system was only 25.7%. Two existing reserves were not selected: the RPPN Belgo-Mineira and the State Ecological Station of Tripuí.

Regarding recommendations for conservation action, the majority includes the creation of 28 new protected areas: one Environmental Protection Area (APA), seven State APAs (APAEs), four State Parks (PEs) and 16 Private Reserves (RPPNs). Also two protected areas require actions for the recovery of their natural vegetation, and three need changes to their boundaries. The other recommendations relate to promoting connectivity between the priority areas, the effective control and elimination of illegal activities in the protected areas, and scientific research in most of the selected priority areas. Satellite image interpretation and GIS techniques were efficient tools for the analysis of habitat fragmentation and in providing a detailed map of priority areas. This map showed a coincidence of 39.8% with the "Atlantic Forest Priority Areas" map (Conservation International do Brasil *et al.*, 2000), and 69.9% with the final map of the "Biodiversity Atlas of Minas Gerais" (Costa *et al.*, 1998). This study focused on the conservation of primates in the Rio Doce Basin but, based as it is on forest fragmentation, serves perfectly well for biodiversity conservation in general in the Atlantic Forest remnants of Minas Gerais.

**André Hirsch**, Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, 31270-901 Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. E-mail: <hirsch@mono.icb.ufmg.br>.

## References

Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo and Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. 2000. *Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília.

Costa, C. M. R., Hermann, G., Martins, C. S., Lins, L. V. and Lamas, I. R. 1998. *Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas Para sua Conservação*. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

Hirsch, A. 2003. Avaliação da fragmentação do habitat e seleção de áreas prioritárias para a conservação dos primatas na bacia do rio Doce, Minas Gerais, através da aplicação de um sistema de informações geográficas. Doctoral dissertation, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

---



---

## RED HOWLING MONKEYS AND HUMAN IMPACTS IN BOLIVIA

On 19 December 2003, Denisse Goffard Meier defended her Bachelor's thesis, which examined the abundance and group composition of red howling monkeys, *Alouatta sara*, in sites suffering different degrees of human impacts. The thesis was presented at the Faculty of Science and Technology, Universidad Mayor de San Simón (UMSS), Cochabamba, Bolivia. Her research, supervised by Luis F. Aguirre (Centro de Biodiversidad y Genética, UMSS) and Damián I. Rumiz (Wildlife Conservation Society – WCS and the Noel Kempff Mercado Museum of Natural History – MHNNKM), was funded through the project "Entrenamiento e Investigación en Conservación" (WCS/MHNNKM), Santa Cruz, Bolivia. The following is a summary:

Entre los años 2001 y 2002 se realizó un estudio de las poblaciones de manechis en cuatro lugares comprendidos entre Santa Rosa del Sara y Buena Vista (Santa Cruz – Bolivia), con diferentes grados de intervención humana (baja, mediana, alta y muy alta) formada por dos elementos, la caza y el desmonte, para poder examinar y comparar el efecto de la intervención antrópica en la abundancia y la composición de tropas de *Alouatta sara*. Con el fin de determinar la composición y abundancia de las tropas de *A. sara* presentes en los cuatro lugares de trabajo, realizar la caracterización del hábitat y comparar estos parámetros, se combinaron métodos de búsqueda de las tropas por conocimiento del área de acción o por llamadas y cuadrantes de vegetación que fueron analizados mediante estadística no paramétrica. Se encontró un total de 149 individuos, repartidos en 23 grupos, encontrando una mayor abundancia de tropas en el refugio Ocorotú (el lugar de menor intervención), estando estas en mejor estado reproductivo que en el resto de las propiedades. Se encontraron diferencias altamente significativas en la composición de individuos entre el lugar de mayor intervención y el de menor intervención antrópica, demostrando así que la abundancia de tropas de *A. sara* es afectada por la intervención antrópica. Los datos obtenidos en este trabajo en la abundancia y composición de tropas de *A. sara* están dentro de los rangos propuestos por otros autores para las diferentes poblaciones sudamericanas de los monos aulladores.

**Denisse Goffard Meier**, Landstrasse 14a, 5073 Gipf-Oberfrick, Switzerland. E-mail: <lobagris\_@hotmail.com>.



## Reference

Goffard, D. 2003. Abundancia y Composición de Grupos de *Alouatta sara* en Sitios con Diferentes Grados de Intervención Humana, en Santa Cruz – Bolivia. Licenciante for the Biology Department, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia. 101pp.

---



---

## O CENTRO BRASILEIRO DE BIOLOGIA DA CONSERVAÇÃO REALIZA O V CURSO LATINO-AMERICANO EM BIOLOGIA DA CONSERVAÇÃO E MANEJO DA VIDA SILVESTRE



Pela 5ª vez, com a parceria da Smithsonian Institution (EUA) e apoio do Instituto Florestal, o Centro Brasileiro de Biologia da Conservação (CBBC) do IPÊ – Instituto

de Pesquisas Ecológicas, realiza o Curso Latino-Americano em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre, direcionado a profissionais já atuantes ou que pretendem atuar na área de pesquisa para conservação.

O curso acontece de 28 de outubro a 1º de dezembro e terá aulas teóricas e práticas, orientadas por cerca de 20 professores do Brasil e exterior, inclusive pesquisadores do IPÊ que têm experiência de mais de 12 anos em manejo e conservação da vida silvestre nos projetos do Instituto que estão espalhados em cinco locais no Brasil. As aulas introdutórias serão realizadas na sede do IPÊ, em Nazaré Paulista (interior de SP) e o restante das atividades acontecerá no Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD), no Pontal do Paranapanema (extremo oeste de São Paulo).

O PEMD destaca-se por ser um dos mais importantes remanescentes da ameaçada Mata Atlântica do Interior, com seus 35.000 ha de floresta contínua. Dentre os representantes da fauna e flora do Morro do Diabo estão o endêmico mico-leão-preto e a maioria dos carnívoros e ungulados brasileiros, como a onça pintada, a onça parda, a jaguatirica, a anta, queixadas e catetos.

O CBBC – Centro Brasileiro de Biologia da Conservação, inaugurado em 1999 e localizado em Nazaré Paulista (SP), é o centro de treinamento multidisciplinar do IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas. O Centro é pioneiro no Brasil em cursos como o de Biologia e Medicina da Conservação e realiza cursos nas áreas de Manejo da Vida Silvestre, Desenvolvimento Sustentável e Educação Ambiental, buscando atingir públicos diversos (estudantes, educadores, profissionais de governo, setor privado e organizações não governamentais). O objetivo é treinar multiplicadores que atuem em conservação e modelos de sustentabilidade oferecendo treinamento especializado e oportunidades iguais para todos. Muitos cursos nascem das necessidades e dificuldades que os pesquisadores do IPÊ encontram ao realizarem suas pesquisas. A partir do estudo dessas dificuldades, chega-se a uma solução e, por meio de cursos, passa-

se à multiplicação desses estudos a outros profissionais. O CBBC possui ainda um fundo de bolsas mantido com doações de alunos, ex-alunos e professores do Centro. *Maiores informações:* Patrícia Médici, IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas, Caixa Postal 47, Nazaré Paulista 12960-000, São Paulo, Brasil, e-mail: <epmedici@uol.com.br>.

---



---

## FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS LANÇA PROGRAMA DE PESQUISA SOBRE ESPÉCIES AMEAÇADAS DA MATA ATLÂNTICA

No dia 10 de dezembro de 2003, a Fundação Biodiversitas e o Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste (CEPAN) lançaram o “Programa de Proteção às Espécies Ameaçadas de Extinção da Mata Atlântica Brasileira”, que vai apoiar projetos de pesquisa que promovam a proteção e manejo de espécies de fauna e flora com maior risco de extinção, indicadas nas listas vermelhas brasileiras reconhecidas oficialmente pelo IBAMA-MMA e na lista internacional pela União Mundial para a Conservação (IUCN). O Programa vai identificar iniciativas que já estão estruturadas cientificamente, mas que precisam de respaldo financeiro para assegurar sua viabilidade. Ao todo, o Programa vai financiar US\$500 mil em projetos de proteção de espécies ameaçadas da Mata Atlântica e está buscando novos parceiros para engrossar esses recursos. A participação no Programa está vinculada à resposta a seus editais periódicos, disponíveis nos websites das instituições gestoras (<www.biodiversitas.org.br> e <www.cepan.org.br>). O primeiro edital foi lançado no dia 17 de dezembro e destinará até R\$30 mil em recursos, por projeto aprovado. Ao todo serão financiados R\$1.200.000,00 em projetos de proteção de espécies ameaçadas da Mata Atlântica. Dentre as linhas temáticas apoiadas pelo programa estão: (1) distribuição geográfica, ocorrência e ecologia de populações; (2) avaliação da qualidade dos habitats; (3) identificação dos tipos e dos níveis de ameaças; (4) reavaliação da categoria de ameaça e das estratégias de conservação; (5) técnicas de manejo das populações e identificação de habitats críticos para a proteção das espécies; e (6) estratégias e planejamento de conservação.

**Gláucia Moreira Drummond**, Coordenadora Executiva, Programa de Espécies Ameaçadas, Fundação Biodiversitas, Rua Ludgero Dolabela, 1021, 7º andar, Gutierrez, Caixa Postal 1462, 30430-130 Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

## PRIMATE SOCIETIES

### SOCIEDADE BRASILEIRA DE PRIMATOLOGIA – SBPR

O Presidente da Sociedade Brasileira de Primatologia é Júlio César Bicca-Marques, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), que conta com a seguinte diretoria: Vice-Presidente Cristina Santos (UNISUL), e-mail <sagui@cfn.ufsc.br>; Secretária Geral Marcia Maria

de Assis Jardim (FZBRS), e-mail <jardimm@cpovo.net>; 2º Secretário Marcos de Souza Fialho (IBAMA), e-mail <msfialho@yahoo.com.br>; Tesoureira Ana Alice Biedzicki de Marques (UNISINOS), e-mail <anaalice@cpovo.net>; e Vice-Tesoureiro Urbano Lopes Bobadilla (ULBRA), e-mail <urbalobo@terra.com.br>. Para se associar ou pagar a anuidade de 2004, proceda da seguinte maneira: 1. Efetue o depósito na CC 24.000-1, Agência 0661-0 (Banco do Brasil S.A.) (pode ser feito via internet); 2. Remeta uma cópia do comprovante de depósito para o Presidente por correio (endereço abaixo) ou como arquivo anexado por email para <anaalice@cpovo.net> (com cópia para <jbicca@pucrs.br>); 3. No cabeçalho da fotocópia ou em sua mensagem eletrônica inclua o seu nome completo, o endereço para correspondência e a(s) anuidade(s) que está(ão) sendo paga(s); 4. Anexe cópia do comprovante de matrícula no curso de graduação ou pós-graduação (quando for o caso). Valores: Profissional – R\$80,00 (oitenta reais), Aluno de Pós-Graduação – R\$60,00 (sessenta reais), Aluno de Graduação – R\$40,00 (quarenta reais). O pagamento da anuidade de 2003 deve ser feito utilizando-se o mesmo procedimento e os mesmos valores descritos acima. Da mesma forma, a quitação das anuidades em atraso referentes ao exercício de 2002 ou anteriores (independente de quantas forem) poderá ser realizada mediante o pagamento de uma anuidade adicional. Este(s) valor(es) deverão ser depositados junto com a anuidade do ano vigente.

**Júlio César Bicca-Marques**, Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Avenida Ipiranga, 6681 Pd. 12A, Porto Alegre 90619-900, Rio Grande do Sul, Brasil, e-mail <jbicca@pucrs.br>.

## XI CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA



O XI Congresso Brasileiro de Primatologia será realizado no Teatro do Prédio 40 da PUCRS Av. Ipiranga, 6681, Partenon, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, nos dias 13 a 18 de fevereiro de 2005. O tema é

“Desafios para a Conservação em Paisagens Fragmentadas”. Ocorrendo pela primeira vez em um estado do sul do Brasil (as edições anteriores ocorreram em Minas Gerais [1983 e 1987], São Paulo [1985], Paraíba [1989 e 1997], Bahia [1990], Rio de Janeiro [1994], Rio Grande do Norte [1995], Espírito Santo [1999] e Pará [2002]), o congresso enfocará futuras ações voltadas ao manejo e à conservação de primatas em áreas fragmentadas.

O Congresso Brasileiro de Primatologia conta com a participação de profissionais e estudantes interessados no estudo de primatas em diversas áreas do conhecimento científico (ecologia, zoologia, etologia, genética, psicologia, veterinária e antropologia entre tantas outras). Embora a maioria dos participantes seja oriunda de diferentes regiões do Brasil, os Congressos Brasileiros de Primatologia têm se

caracterizado pela presença de importantes personalidades da primatologia mundial. Estima-se que o XI Congresso Brasileiro de Primatologia contará com, aproximadamente, 500 participantes, os quais apresentarão resultados inéditos de suas pesquisas e participarão de simpósios, mesas-redondas e cursos sobre temas-chave da primatologia. Além disso, o XI CBPr inovará ao oferecer um curso de atualização gratuito sobre primatas e conservação da biodiversidade para professores do ensino médio e fundamental. Após o congresso, uma seleção dos melhores trabalhos científicos apresentados será publicada em forma de livro (*A Primatologia no Brasil – 10*). Os livros da série *A Primatologia no Brasil* resultantes de congressos anteriores têm representado uma excelente fonte de conhecimento sobre os macacos brasileiros.

Comissão Organizadora: Júlio César Bicca-Marques, Cristina Santos, Márcia Maria de Assis Jardim, Ana Alice Biedzicki de Marques, Urbano Lopes Bobadilla, Renata Bocorny de Azevedo, Daniela Fichtner Gomes, Aline Moser Nunes, Valeska Martins da Silva, Carina Barboza Muhle, Fernanda Pozzan Paim.

Mini-cursos: 1. Dispersão de sementes por primatas e seu impacto em habitats fragmentados – Carla Soraia Soares de Castro; 2. Aplicação de SIG na análise da fragmentação do habitat e conservação de primatas – André Hirsch; 3. “Ah é?” O uso de entrevistas para atualização de dados biogeográficos e levantamentos em geral – Rodrigo Cambará Printes; 4. Princípios da Biologia da Conservação aplicados a estudos com primatas – Programa Macacos Urbanos; 5. As espécies existem? Uma visão filosófica sobre os conceitos de espécie – Maycon Granados Belarmino & Vanina Zini Antunes; 6. Teste de hipóteses em Primatologia de campo – Eleonore Z. F. Setz; 7. Como estudar primatas na natureza e em cativeiro – Ana Alice Biedzicki de Marques e Vanessa Barbisan Fortes; 8. Comunicação vocal em primatas – Francisco Dyonisio Cardoso Mendes.

Palestras confirmadas: 1. Conservação de primatas em paisagens fragmentadas: Um estudo de caso com os micos-leões-pretos – Cláudio Valladares-Pádua (IPÊ/Brasil); 2. Seleção de áreas prioritárias para a conservação de primatas em paisagens fragmentadas – André Hirsch (PUC-MG/Brasil); 3. Genética da conservação de pequenas populações – Eduardo Eizirik (PUC-RS/Brasil); 4. The importance of cooperation and affiliation in the evolution of primate sociality – Paul A. Garber (UIUC/EUA); 5. Life history evolution in New World monkeys – Steve Leigh (UIUC/EUA); 6. What New World primates contribute to primatology – Karen B. Strier (UW/EUA); 7. A conservação de primatas: Espécies, parques e corredores – Anthony B. Rylands (UFMG/Brasil & CI/EUA).

Simpósios: 1. Adaptabilidade em *Cebus* (Coordenador: Francisco Dyonisio Cardoso Mendes; Palestrantes: Eduardo Ottoni, Patrícia Izar, José Rímoli e Francisco D. C. Mendes). 2. Manejo para Conservação de Primatas (Coordenadoras: Cecília Kierulff, Cristiana Saddy Martins e

Paula Procópio de Oliveira; Palestrantes: Cecília Kierulff, Cristiana S. Martins, Paula Procópio de Oliveira e outros). 3. Diferenças entre Sexos em Primatas Neotropicais: Dados Comportamentais e Hormonais (Coordenadora: Maria Bernardete Cordeiro de Sousa; Palestrantes: Jeffrey French e Maria Bernardete Cordeiro de Sousa, Maria Emília Yamamoto e Toni E. Ziegler). 4. Status da Pesquisa e Conservação dos Muriquis (Coordenadora: Karen B. Strier; Palestrantes: Sérgio Mendes, Cláudio B. Valladares-Pádua, Maurício Talebi, Karen Strier & Jean-Philippe Boubli, Luiz Dias & Fabiano Mello e Alcides Pissinatti). 5. Avanço nos Estudos da Cognição em Primatas Neotropicais (Coordenadora: Nicola Schiel; Palestrantes: Nicola Schiel & Ludwig Huber, Paul Garber & Júlio César Bicca-Marques, Antonio Souto, Bruna M. Bezerra & Lewis Halsey e Massimo Mannu & Eduardo B. Ottoni).

Mesas-redondas: 1. Prioridades de Pesquisa para a Conservação dos Primatas Brasileiros (Coordenador: Denise A. Gaspar; Palestrantes: Drs. Antonio Rossano Mendes Pontes (NE), José Rímoli (CO), Denise A. Gaspar (SE), Stephen F. Ferrari (N) e Márcia M. A. Jardim (S)). 2. O Papel dos Corredores na Conservação da Biodiversidade (Coordenadora: Ana Alice Biedzicki de Marques; Palestrantes: Ana Alice Biedzicki de Marques, Adriano Paglia e representante do Ministério do Meio Ambiente). 3. Desenvolvimento dos Filhotes de Primatas Não-humanos e Cuidado Parental (Coordenadora: Adriana Odália Rímoli; Palestrantes: Adriana Odália Rímoli, Maria Teresa da S. Mota e Cristina Valéria Santos e Michele Verderane). 4. Estudos com Espécies de Primatas Invasores: Ecologia, Comportamento e Propostas de Manejo (Coordenadora: Cristina V. Santos; Palestrantes: Cristina Santos, Carlos Ruiz-Miranda, Marcio M. de Moraes Jr. e Marcelo Marcelino).

Filme: “Nova metodologia de captura de macacos-prego em vida livre” (Jeanne M. J. Amaral).

Júlio César Bicca-Marques, Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Avenida Ipiranga, 6681 Pd. 12A, Porto Alegre 90619-900, Rio Grande do Sul, Brasil, e-mail <jbicca@puccrs.br>.

## RECENT PUBLICATIONS

### PRIMATE CONSERVATION – NUMBER 19

Issue number 19 (2003) of the IUCN/SSC Primate Specialist Group journal *Primate Conservation* has at last been published after a hiatus of some years. Its publication was supported by the Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International, and the costs of printing and distribution through a special grant from the Margot Marsh Biodiversity Foundation. It has 12 excellent articles. *Neotropical Section*: New data on the distribution and abun-

dance of *Saimiri oerstedii citrinellus* – C. Sierra, I. Jiménez, M. Altrichter, M. Fernández, G. Gómez, J. González, C. Hernández, H. Herrera, B. Jiménez, H. López-Arévalo, J. Millán, G. Mora & E. Tabilo, pp.5-9; Conservation priorities for Colombian primates – T. R. Deffler, J. V. Rodríguez-M. & J. Hernández-Camacho, pp.10-18; Distribution and conservation status of the primates of Trinidad – K. A. Phillips & C. L. Abercrombie, pp.19-22; Translocation as a metapopulation management tool for the black lion tamarin, *Leontopithecus chrysopygus* – E. P. Médiçi, C. B. Valladares-Pádua, A. B. Rylands, C. S. Martins & M. M. Silva, pp.23-31. *Madagascar Section*: A survey of the habitat of *Lemur catta* in southwestern and southern Madagascar – R. W. Sussman, G. M. Green, I. Porton, O. L. Andriana-solondraibe & J. Ratsirarson, pp.32-57. *Africa Section*: Coprophagy and intestinal parasites: Implications to human-habituated mountain gorillas (*Gorilla gorilla beringei*) of the Virunga Mountains and Bwindi Impenetrable Forest – T. K. Graczyk & M. R. Cranfield, pp.58-64; The Cross River gorilla: The most endangered gorilla subspecies – E. E. Sarmiento, pp.65-72; Primates of Guinea-Bissau, West Africa: Distribution and conservation status – S. Gippoliti & G. Dell’Omo, pp.73-77. *Asia Section*: Distribution and demography of the Nilgiri langur (*Trachypithecus johnii*) in Silent Valley National Park and adjacent areas, Kerala, India – G. K. Joseph & K. K. Ramachandran, pp.78-82; Status survey and pilot study of the slender loris (*Loris tardigradus*) in Sri Lanka – K. A.-I. Nekaris & J. Jayewardene, pp.83-90; The pig-tailed macaque *Macaca nemestrina* in India – status and conservation – A. Choudhury, pp.91-98; Assamese macaques (*Macaca assamensis*) in Nepal – M. K. Chalise, pp.99-107. For more information: Jill Lucena, Conservation International, 1919 M Street NW, Suite 600, Washington, DC 20036, USA, e-mail: <j.lucena@conservation.org>.

## BOOKS

*The Biology of Traditions: Models and Evidence*, edited by Dorothy M. Fragaszy and Susan Perry. 2003. 474pp. Cambridge University Press, Cambridge, UK. ISBN: 0521815975 (hardcover), \$95.00. This book treats traditions in nonhuman species as biological phenomena that are amenable to the comparative methods of inquiry used in contemporary biology. Chapters in the first section define behavioral traditions and indicate how they can arise in nonhuman species, how widespread they may be, how they may be recognized, and how we can study them. The second part summarizes the latest research programs seeking to identify traditions in diverse taxa, with contributions from leading researchers in this area. The book ends with a comparison and evaluation of the alternative theoretical formulations and their applications presented in the book, and makes recommendations for future research building on the most promising evidence and lines of thinking. *Contents*: Preface – D. M. Fragaszy & S. Perry; 1. Towards a biology of traditions – D. M. Fragaszy & S. Perry; 2. What the models say about social learning – K. N. Laland & J. R. Kendal; 3. Relative brain size and the distribution of in-

novation and social learning across the nonhuman primates – S. M. Reader; 4. Social learning about food in birds – L. Lefebvre & J. Bouchard; 5. The cue reliability approach to social transmission: Designing tests for adaptive traditions – G. Dewar; 6. “Traditional” foraging behaviors of brown and black rats (*Rattus norvegicus* and *Rattus rattus*) – B. G. Galef, Jr.; 7. Food for thought: Social learning about food in feeding capuchin monkeys – E. Visalberghi & E. Adressi; 8. Traditions in mammalian and avian vocal communication – V. M. Janik & P. J. B. Slater; 9. Like mother, like calf: The ontogeny of foraging traditions in wild Indian Ocean bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*) – J. Mann & B. Sargeant; 10. Biological and ecological foundations of primate behavioral tradition – M. A. Huffman & S. Hirata; 11. Local traditions in orangutans and chimpanzees: Social learning and social tolerance – C. P. van Schaik; 12. Developmental perspectives on great ape traditions – A. E. Russon; 13. Do brown capuchins socially learn foraging skills? – S. Boinski, R. P. Quatrone, K. Sughrue, L. Selvaggi, M. Henry, C. M. Stickler & L. M. Rose; 14. Traditions in wild white-faced capuchin monkeys – S. Perry, M. Panger, L. Rose, M. Baker, J. Gros-Louis, K. Jack, K. C. MacKinnon, J. Manson, L. Fedigan & K. Pyle; 15. Conclusions and research agendas – S. Perry. Available from: Cambridge University Press, 110 Midland Avenue, Port Chester, NY 10573-4930, USA, phone (914) 937-9600, fax (914) 937-4712, website <http://www.cup.org>.

*Primatología del Nuevo Mundo: Biología, Medicina, Manejo y Conservación*, edited by Victoria Pereira-Bengoa, Fernando Nassar-Montoya, Anne Savage, and contributors. 2003. Centro de Primatología Araguatos Ltda., Bogotá D.C., Colombia. 291 pp., ISBN 958-33-4553-9. Parte I: Biología y Ecología. Como medir la dieta natural de un primate: Variaciones interanuales en *Lagothrix lagothricha lugens* – P. R. Stevenson, pp. 3-22; Densidad de especies y organización espacial de una comunidad de primates: Estación Biológica Caparú, Departamento del Vaupés, Colombia – T. R. Defler, pp. 23-39; Proyecto Tití: Establecimiento de técnicas de campo para el monitoreo a largo plazo del tití cabeza blanca (*Saguinus oedipus*) en Colombia – A. Savage, H. Giraldo, L. Hernando Soto, F. E. García & F. Nassar-Montoya, pp. 40-46; ¿Pueden los marcadores microsatélites de ADN nuclear reconstruir adecuadamente la filogenia de los primates neotropicales? – M. Ruiz-García & D. Alvarez, pp. 47-70; Dieta de *Alouatta palliata aequatorialis* en un bosque húmedo de la costa pacífica del Chocó colombiano – C. Ramírez-Orjuela & A. Cadena, pp. 71-84; Uso del espacio por *Alouatta seniculus* en el bajo río Apaporis, Amazonía colombiana – E. Palacios, pp. 85-95; Ecología básica de un grupo de *Alouatta seniculus* durante una estación seca en la Amazonía central brasilera – M. Santamaría & A. B. Rylands, pp. 96-111; Área de acción de los monos aulladores (*Alouatta seniculus*) en un bosque nativo y uno reforestado, Risaralda (Colombia) – A. L. Morales Jiménez, pp. 112-121; Dispersión de semillas por micos churucos (*Lagothrix lagothricha*) en el Parque Nacional Tinigua, Colombia – P. R. Stevenson & A. del Pilar Medina, pp. 122-135; Estrategias de forrajeo de un grupo provisionado de mico maicero,

*Cebus apella* (Primates: Cebidae) en el Parque Nacional Tinigua, Colombia – M. C. Gómez, pp. 136-146. Parte II: Medicina y Patología. Ausencia de infección gástrica por helicobacterias en primates no humanos mantenidos en cautiverio y evaluación de *Cebus apella* como modelo de infección experimental por *Helicobacter pylori* – O. Gutiérrez, D. Cittelty, H. Monsalve, R. Botero, O. Ricaurte & O. Orozco, pp. 149-160; Estudio de las enfermedades de la piel en primates cautivos en el Zoológico Parque Jaime Duque, Colombia – L. Arias-Bernal, C. M. Vásquez, F. Nassar-Montoya, F. Palma & P. Calvo, pp. 161-172; Uso de PCR en el diagnóstico de tuberculosis en primates – J. C. Arce, R. E. Romero & L. A. Murillo, pp. 173-181. Parte III: Manejo y Mantenimiento. Análisis de la población *ex situ* de primates nativos en Colombia – V. Pereira-Bengoa, F. Nassar-Montoya & C. Echeverri, pp. 185-200; Cria de *Aotus nancymae* y *Aotus vociferans* en cautiverio – E. Montoya, H. Gálvez, C. Ique & N. Sánchez, pp. 201-206; Discriminación de especies de los Géneros *Saimiri* y *Aotus* mediante la técnica de RAPD y STRPs: Un estudio preliminar para la identificación de diferencias interespecíficas – M. Ruiz-García, E. Banguera, H. Gálvez & D. Alvarez, pp. 207-218; Manejo del comportamiento en primates cautivos mediante el uso de técnicas de enriquecimiento ambiental, con énfasis en centros de rehabilitación de fauna decomisada – I. Lozano-Ortega, pp. 219-229; Caracterización de los factores que influyen sobre las variables conductuales en primates no humanos (*Macaca fascicularis*) en las investigaciones biomédicas – J. R. Martínez Castillo, P. Puentes Pérez, O. Mosqueda, R. Madrigal & K. C. Días, pp. 230-236. Parte IV: Conservación. Medicina de la conservación en el estudio de poblaciones naturales de primates en Colombia – F. Nassar-Montoya, V. Pereira-Bengoa & T. Vodovoz, pp. 239-252; Perspectiva de un modelo de educación ambiental para la conservación del tití (*Saguinus oedipus*) en Colombia – H. Giraldo, C. La Rotta, A. Savage, L. H. Soto & F. E. García, pp. 253-263; Distribución geográfica de los primates del género *Aotus* en el Departamento Norte de Santander, Colombia – J. M. Villavicencio Galindo, pp. 264-271; Análisis genético conservacionista de los Géneros *Lagothrix* y *Ateles* (Atelidae, Primates) mediante loci microsatélites: Evidencia de un reciente cuello de botella en *Lagothrix lagothricha* y en *Ateles paniscus chamek* – M. Ruiz-García, pp. 272-291. Available by special order from: Centro de Primatología Araguatos Ltda., Calle 86A No. 14-71, Bogotá, Colombia.

*Sexual Selection and Reproductive Competition in Primates: New Perspectives and Directions*, edited by Clara B. Jones, 2003. Volume 3 of the American Society of Primatologists Book Series, Editor – Janette Wallis. ISBN: 0-9658301-2-8/600. Contents: Foreword – J. H. Manson; A brief history of the study of sexual selection and reproductive competition in primatology – N. Shahnoor & C. B. Jones; Demography and the temporal scale of sexual selection – K. B. Strier; Models of reproductive skew applied to primates – R. Hager; Alternative reproductive behaviors in primates: Towards general principles – C. B. Jones & G. Agoramoorthy; How color may guide the primate world:

- Possible relationships between sexual selection and sexual dichromatism – M. S. Gerald; Sex ratio bias from the effects of parity on the reproductive characteristics of Garnett's bushbaby: Implications for sexual selection – S. Watson, W. Bingham, R. Stavisky, A. Gray & M. B. Fontenot; Reproductive competition among female common marmosets (*Callithrix jacchus*): Proximate and ultimate causes – W. Saltzman; Interfering with others: Female-female reproductive competition in *Pan paniscus* – H. Vervaecke, J. Stevens & L. Van Elsacker; The potential for cryptic female choice in primates: Behavioral, anatomical, and physiological considerations – D. M. Reeder; Scent marking, paternal care, and sexual selection in callitrichines – E. W. Heymann; Re-evaluating the sexual selection hypothesis for infanticide by *Alouatta* males – C. M. Crockett; Male infanticide in wild savanna baboons: Adaptive significance and intraspecific variation – R. A. Palombit; The evolution of alternative reproductive morphs in male primates – J. M. Setchell; Sperm competition and the function of male masturbation in nonhuman primates – R. Thomsen, J. Soltis & C. Teltscher; Sexual selection and foraging behavior in male and female tamarins and marmosets – J. C. Bicca-Marques; Behavioral aspects of sexual selection in mountain gorillas – M. M. Robbins; Hybrid zones and sexual selection: Insights from the Awash baboon hybrid zone (*Papio hamadryas anubis* x *P. h. hamadryas*) – T. J. Bergman & J. C. Beehner; Testing some theoretical expectations of sexual selection versus the recognition species concept in the speciose macaques of Sulawesi, Indonesia – J. W. Froehlich; Comparative and theoretical approaches to studying sexual selection in primates – C. L. Nunn. Available from: American Society of Primatology. Website: <<http://www.asp.org>> (go to "Merchandise"). Also available in the ASP Book Series: Volume 1 (1997): *Primate Conservation: The Role of Zoological Parks*, edited by Janette Wallis, and Volume 2 (1997): *The Care and Management of Captive Chimpanzees*, edited by Linda Brent.
- 
- ARTICLES**
- Abbott, D. H., Keverne, E. B., Bercovitch, F. B., Shively, C. A., Mendoza, S. P., Saltzman, W., Snowdon, C. T., Ziegler, T. E., Banjevic, M., Garland Jr., T. & Sapolsky, R. M. 2003. Are subordinates always stressed? A comparative analysis of rank differences in cortisol levels among primates. *Horm. Behav.* 43: 67-82.
- Anonymous. 2003. *Callimico* birth at the Biodome de Montreal. *Communiqué* (American Zoo & Aquarium Association) (April): 44.
- Arrowood, H. C., Treves, A. & Mathews, N. E. 2003. Determinants of day-range length in the black howler monkey at Lamanai, Belize. *J. Trop. Ecol.* 19: 591-594.
- Barros, R. M. S., Nagamachi, C. Y., Pieczarka, J. C., Rodrigues, L. R. R., Neusser, M., Oliveira, E. H. de, Wienberg, J., Muniz, J. A. P. C., Rissino, J. D. & Muller, S. 2003. Chromosomal studies in *Callicebus donacophilus pallescens*, with classic and molecular cytogenetic approaches: Multicolour FISH using human and *Saguinus oedipus* painting probes. *Chromosome Res.* 11: 327-334.
- Bassett, L., Buchanan-Smith, H. M., McKinley, J. & Smith, T. E. 2003. Effects of training on stress-related behavior of the common marmoset (*Callithrix jacchus*) in relation to coping with routine husbandry procedures. *J. Appl. Anim. Welfare Sci.* 6: 221-233.
- Bicca-Marques, J. C. & Garber, P. A. 2003. Experimental field study of the relative costs and benefits to wild tamarins (*Saguinus imperator* and *S. fuscicollis*) of exploiting contestable food patches as single- and mixed-species troops. *Am. J. Primatol.* 60: 139-153.
- Boinski, S., Kauffman, L., Westoll, A., Stickler, C. M., Cropp, S. & Ehmke, E. 2003. Are vigilance, risk from avian predators and group size consequences of habitat structure? A comparison of three species of squirrel monkey (*Saimiri oerstedii*, *S. boliviensis* and *S. sciureus*). *Behaviour* 140(11-12): 1421-1467.
- Boughman, J. W. & Moss, C. F. 2003. Social sounds: Vocal learning and development of mammal and bird calls. In: *Acoustic Communication*, A. M. Simmons, A. N. Popper & R. R. Fay (eds.), pp. 138-224. Springer-Verlag, New York.
- Box, H. O. 2003. Characteristics and propensities of marmosets and tamarins: Implications for studies of innovation. In: *Animal Innovation*, S. M. Reader & K. N. Laland (eds.), pp. 197-219. Oxford University Press, Oxford.
- Braga Hirano, Z. M., Tramonte, R., Silva, A. R. M., Braga Rodrigues, R. B. & Ferreira dos Santos, W. 2003. Morphology of epidermal glands responsible for the release of colored secretions in *Alouatta guariba clamitans*. *Lab. Prim. Newsl.* 42: 4-7.
- Bravo, S. P. & Sallenave, A. 2003. Foraging behavior and activity patterns of *Alouatta caraya* in the northeastern Argentinean flooded forest. *Int. J. Primatol.* 24: 825-846.
- Brosnan, S. F. & de Waal, F. B. M. 2003. Monkeys reject unequal pay. *Nature, Lond.* 425: 297-299.
- Brown, C. H., Alipour, F., Berry, D. A. & Montequin, D. 2003. Laryngeal biomechanics and vocal communication in the squirrel monkey (*Saimiri boliviensis*). *J. Acoust. Soc. Am.* 113: 2114-2126.
- Bryant, J., Wang, H., Cabezas, C., Ramirez, G., Watts, D., Russell, K. & Barrett, A. 2003. Enzootic transmission of yellow fever virus in Peru. *Emerging Infectious Diseases* 9(8): 926-933.
- Caine, N. G., SurrIDGE, A. K. & Mundy, N. I. 2003. Dichromatic and trichromatic *Callithrix geoffroyi* differ in relative foraging ability for red-green color-camouflaged and non-camouflaged food. *Int. J. Primatol.* 24: 1163-1175.
- Campbell, C. J. 2003. Female-directed aggression in free-ranging *Ateles geoffroyi*. *Int. J. Primatol.* 24: 223-237.
- Canale, G. & Lingnau, R. 2003. *Hyla biobebe* (NCN) predation. *Herp. Rev.* 34(2): 136.
- Cant, J. G. H., Youlatos, D. & Rose, M. D. 2003. Suspensory locomotion of *Lagothrix lagothricha* and *Ateles belzebuth* in Yasuní National Park, Ecuador. *J. Hum. Evol.* 44: 685-699.



- Castro, C. S. S. de. 2003. Home range size and pattern of range use in common marmoset groups, *Callithrix jacchus* (Linnaeus) (Primates, Callitrichidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 20(1): 91-96. In Portuguese.
- Castro, C. S. S. de, Menezes, A. L. de & Moreira, L. F. S. 2003. Locomotor activity rhythm in free-ranging common marmosets (*Callithrix jacchus*). *Biol. Rhythm Res.* 34: 23-30.
- Cleveland, A., Rocca, A. R., Wendt, E. L. & Westergaard, G. C. 2003. Throwing behavior and mass distribution of stone selection in tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*). *Am. J. Primatol.* 61: 159-172.
- Conroy, G. C. 2003. The inverse relationship between species diversity and body mass: Do primates play by the "rules"? *J. Hum. Evol.* 45: 43-55.
- Cortés-Ortiz, L., Bermingham, E., Rico, C., Rodríguez-Luna, E., Sampaio, I. & Ruiz-García, M. 2003. Molecular systematics and biogeography of the Neotropical monkey genus, *Alouatta*. *Molec. Phylogenet. Evol.* 26: 64-81.
- Craig, J. & Reed, C. 2003. Diet-based enrichment ideas for small primates. *Int. Zoo News* 50: 16-20.
- Crissey, S. D., Serio-Silva, J. C., Meehan, T., Slifka, K. A., Bowen, P. E., Stacewicz-Sapuntzakis, M., Holick, M. F., Chen, T. C., Mathieu, J. & Meerdink, G. 2003. Nutritional status of free-ranging Mexican howler monkeys (*Alouatta palliata mexicana*) in Veracruz, Mexico: Serum chemistry; lipoprotein profile; vitamins D, A, and E; carotenoids; and minerals. *Zoo Biol.* 22: 239-251.
- Daily, G. C., Ceballos, G., Pacheco, J., Suzan, G. & Sanchez-Azofeifa, A. 2003. Countryside biogeography of neotropical mammals: Conservation opportunities in agricultural landscapes of Costa Rica. *Conserv. Biol.* 17(6): 1814-1826.
- Day, R. L., Coe, R. L., Kendal, J. R. & Laland, K. N. 2003. Neophilia, innovation and social learning: A study of intergeneric differences in callitrichid monkeys. *Anim. Behav.* 65: 559-571.
- de Thoisy, B., Demar, M., Aznar, C. & Carme, B. 2003. Ecologic correlates of *Toxoplasma gondii* exposure in free-ranging neotropical mammals. *J. Wildl. Disease* 39(2): 456-459.
- de Thoisy, B., Gardon, J., Salas, R. A., Morvan, J. & Kazanji, M. 2003. Mayaro virus in wild mammals, French Guiana. *Emerging Infectious Diseases* 9: 1326-1329.
- de Thoisy, B., Pouliquen, J.-F., Lacoste, V., Gessain, A. & Kazanji, M. 2003. Novel Gamma-1 herpesviruses in free-ranging New World monkeys (golden-handed tamarin [*Saguinus midas*], squirrel monkey [*Saimiri sciureus*], and white-faced saki [*Pithecia pithecia*]) in French Guiana. *J. Virol.* 77: 9099-9105.
- De Vleeschouwer, K., Leus, K. & Van Elsacker, L. 2003a. Characteristics of reproductive biology and proximate factors regulating seasonal breeding in captive golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*). *Am. J. Primatol.* 60: 123-137.
- De Vleeschouwer, K., Leus, K. & Van Elsacker, L. 2003b. Stability of breeding and non-breeding groups of golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*). *Anim. Welfare* 12: 251-268.
- de Waal, F. B. M. & Davis, J. M. 2003. Capuchin cognitive ecology: Cooperation based on projected returns. *Neuropsychologia* 41: 221-228.
- de Waal, F. B. M. 2003. Social syntax: The if-then structure of social problem solving. In: *Animal Social Complexity: Intelligence, Culture, and Individualized Societies*, F. B. M. de Waal & P. L. Tyack (eds.), pp.230-248. Harvard University Press, Cambridge.
- DeGusta, D., Everett, M. A. & Milton, K. 2003. Natural selection on molar size in a wild population of howler monkeys (*Alouatta palliata*). *Proc. Roy. Soc. Lond., Biol. Sci.* 270(Suppl. 1): S15-S17.
- DeMarcus, T. 2003. Nonhuman primate importation and quarantine: United States, 1981-2001. *International Perspectives: The Future of Nonhuman Primate Resources. Proceedings of the Workshop, April 17-19, 2002*. Institute for Laboratory Animal Research (ILAR), National Research Council (NRC) (eds.), pp.149-150. National Academy Press, Washington, DC.
- Dew, J. L. 2003. Feeding ecology and seed dispersal. In: *Field and Laboratory Methods in Primatology: A Practical Guide*, J. M. Setchell & D. J. Curtis (eds.), pp.174-183. Cambridge University Press, Cambridge.
- Di Bitetti, M. S. 2003. Food-associated calls of tufted capuchin monkeys (*Cebus apella nigrinus*) are functionally referential signals. *Behaviour* 140: 565-592.
- Di Fiore, A. 2003. Molecular genetic approaches to the study of primate behavior, social organization, and reproduction. *Yearb. Phys. Anthropol.* 46: 62-99.
- Drapier, M., Addessi, E. & Visalberghi, E. 2003. Response of *Cebus apella* to foods flavored with familiar or novel odor. *Int. J. Primatol.* 24: 295-315.
- Duarte-Quiroga, A. & Estrada, A. 2003. Primates as pets in Mexico City: An assessment of the species involved, source of origin, and general aspects of treatment. *Am. J. Primatol.* 61: 53-60.
- Eder, V., Mario, V., Ianigro, M., Teti, M., Rocchi, M. & Archidiacono, N. 2003. Chromosome 6 phylogeny in primates and centromere repositioning. *Molec. Biol. Evol.* 20: 1506-1512.
- Faulkes, C. G., Arruda, M. F. & Monteiro da Cruz, A. O. 2003. Matrilineal genetic structure within and among populations of the cooperatively breeding common marmoset, *Callithrix jacchus*. *Molec. Ecol.* 12(4): 1101-1108.
- Fedigan, L. M. 2003. Impact of male takeovers on infant deaths, births and conceptions in *Cebus capucinus* at Santa Rosa, Costa Rica. *Int. J. Primatol.* 24: 723-741.
- Fernández-Duque, E. 2003. Influences of moonlight, ambient temperature, and food availability on the diurnal and nocturnal activity of owl monkeys (*Aotus azarai*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 54: 431-440.
- Fernández-Duque, E. & Rotundo, M. 2003. Field methods for capturing and marking Azarai night monkeys. *Int. J. Primatol.* 24: 1113-1120.
- Fernández, E. N., Pozo de la Tijera, C. & Escobedo Cabrera, E. 2003. Ecological affinity and current distribution of Primates (Cebidae) in Campeche, Mexico. *Revista de Biología Tropical* 51(2): 591-600. In Spanish.

- Fichtner Gomes, D. & Bicca-Marques, J. C. 2003. A note on the births of bearded saki and woolly monkey in Brazilian zoos. *Int. Zoo News* 50: 487-488.
- Field, M. & Guatelli-Steinberg, D. 2003. Dispersal and the inbreeding avoidance hypothesis. *Prim. Rep.* 67: 7-60.
- Fish, J. L. & Lockwood, C. A. 2003. Dietary constraints on encephalization in primates. *Am. J. Phys. Anthropol.* 120: 171-181.
- Fite, J. E., French, J. A., Patera, K. J., Hopkins, E. C., Rukstalis, M., Jensen, H. A., Ross, C. N. 2003. Nighttime wakefulness associated with infant rearing in *Callithrix kuhlii*. *Int. J. Primatol.* 24: 1267-1280.
- Fragaszy, D., Johnson-Pynn, J., Hirsh, E. & Brakke, K. 2003. Strategic navigation of two-dimensional alley mazes: Comparing capuchin monkeys and chimpanzees. *Anim. Cognition* 6: 149-160.
- French, J. A., Bales, K. L., Baker, A. J. & Dietz, J. M. 2003. Endocrine monitoring of wild dominant and subordinate female *Leontopithecus rosalia*. *Int. J. Primatol.* 24: 1281-1300.
- Fujita, K., Kuroshima, H. & Asai, S. 2003. How do tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*) understand causality involved in tool use? *J. Exp. Psychol.: Anim. Behav. Processes* 29: 233-242.
- Gil-da-Costa, R., Palleroni, A., Hauser, M. D., Touchton, J. & Kelley, J. P. 2003. Rapid acquisition of an alarm response by a neotropical primate to a newly introduced avian predator. *Proc. Roy. Soc. Lond. B* 270(1515): 605-610.
- Glazko, G. V. & Nei, M. 2003. Estimation of divergence times for major lineages of primate species. *Molec. Biol. Evol.* 20: 424-434.
- González-Zamora, A. & Mandujano, S. 2003. Utilization of forest fragments by spider monkeys *Ateles geoffroyi vellerosus* in Veracruz, Mexico. *Lab. Prim. Newsl.* 42(4): 7. In Spanish.
- Gros-Louis, J., Perry, S. & Manson, J. H. 2003. Violent coalitionary attacks and intraspecific killing in wild white-faced capuchin monkeys (*Cebus capucinus*). *Primates* 44: 341-346.
- Grossberg, R., Treves, A. & Naughton-Treves, L. 2003. The incidental ecotourist: Measuring visitor impacts on endangered howler monkeys at a Belizean archaeological site. *Environ. Conserv.* 30: 40-51.
- Gursky, S. 2003. Lunar philia in a nocturnal primate. *Int. J. Primatol.* 24: 351-367.
- Guscetti, F., Mathis, A., Hatt, J. M. & Deplazes, P. 2003. Overt fatal and chronic subclinical *Encephalitozoon cuniculi* microsporidiosis in a colony of captive emperor tamarins (*Saguinus imperator*). *J. Med. Primatol.* 32: 111-119.
- Hager, R. 2003. The effects of dispersal costs on reproductive skew and within-group aggression in primate groups. *Prim. Rep.* 67: 85-98.
- Harcourt, A. H. & Parks, S. A. 2003. Threatened primates experience high human densities: Adding an index of threat to the IUCN Red List criteria. *Biol. Conserv.* 109(1): 137-149.
- Hardie, S. M., Prescott, M. J. & Buchanan-Smith, H. M. 2003. Ten years of tamarin mixed-species troops at Belfast Zoological Gardens. *Prim. Rep.* 65: 21-38.
- Hauser, M. D., Chen, M. K., Chen, F. & Chuang, E. 2003. Give unto others: Genetically unrelated cotton-top tamarin monkeys preferentially give food to those who altruistically give food back. *Proc. Roy. Soc. Lond. B* 270(1531): 2363-2370.
- Hauser, M. D., Tsao, F., Garcia, P. & Spelke, E. S. 2003. Evolutionary foundations of number: Spontaneous representation of numerical magnitudes by cotton-top tamarins. *Proc. Roy. Soc. Lond. B* 270(1531): 1441-1446.
- Hearn, J. P. 2003. Primate priorities – An international perspective. *International Perspectives: The Future of Nonhuman Primate Resources. Proceedings of the Workshop, April 17-19, 2002*. Institute for Laboratory Animal Research (ILAR), National Research Council (NRC) (eds.), pp.3-9. National Academy Press, Washington, DC.
- Hernandez Salazar, L. T., Laska, M. & Rodríguez-Luna, E. 2003. Olfactory sensitivity for aliphatic esters in spider monkeys (*Ateles geoffroyi*). *Behav. Neurosci.* 117: 1142-1149.
- Hill, K., McMillan, G. & Farina, R. 2003. Hunting-related changes in game encounter rates from 1994 to 2001 in the Mbaracayu Reserve, Paraguay. *Conserv. Biol.* 17: 1312-1323.
- Hodges, J. K. & Heistermann, M. 2003. Field endocrinology: Monitoring hormonal changes in free-ranging primates. In: *Field and Laboratory Methods in Primatology: A Practical Guide*, J. M. Setchell & D. J. Curtis (eds.), pp.282-294. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hutchins, M. 2003. Zoo and aquarium animal management and conservation: Current trends and future challenges. *Int. Zoo Yearb.* 38: 14-28.
- Jack, K. 2003. Males on the move: Evolutionary explanations of secondary dispersal by male primates. *Prim. Rep.* 67: 61-83.
- Jacobs, G. H. & Deegan, J. F. 2003. Cone pigment variations in four genera of New World monkeys. *Vision Research* 43: 227-236.
- Jolly, C. J., Phillips-Conroy, J. E. & Mueller, A. E. 2003. Trapping primates. *Field and Laboratory Methods in Primatology: A Practical Guide*, J. M. Setchell & D. J. Curtis (eds.), pp.110-121. Cambridge University Press, Cambridge.
- Juan-Salles, C., Prats, N., Resendes, A., Domingo, M., Hilton, D., Ruiz, J. M., Garner, M. M., Valls, X. & Marco, A. J. 2003. Anemia, myopathy, and pansteatitis in vitamin E-deficient captive marmosets (*Callithrix* spp.). *Vet. Pathol.* 40: 540-547.
- Kalin, N., Martin, R. D. & Genoud, M. 2003. Basal rate of metabolism and temperature regulation in Goeldi's monkey (*Callimico goeldii*). *Comp. Biochem. Physiol.* A135(2): 279-290.
- Knogge, C. & Heymann, E. W. 2003. Seed dispersal by sympatric tamarins, *Saguinus mystax* and *Saguinus fuscicollis*: Diversity and characteristics of plant species. *Folia Primatol.* 74: 33-47.
- Knogge, C., Tirado Herrera, E. R. & Heymann, E. W. 2003. Effects of passage through tamarin guts on the germination potential of dispersed seeds. *Int. J. Primatol.* 24: 1121-1128.

- Kondo, S. Y., Yudko, E. B. & Magee, L. K. 2003. A novel approach for documentation and evaluation of activity patterns in owl monkeys during development of environmental enrichment programs. *Contemp. Topics Lab. Anim. Sci.* 42: 17-21.
- Kuhar, C. W., Bettinger, T. L., Sironen, A. L., Shaw, J. H. & Lasley, B. L. 2003. Factors affecting reproduction in zoo-housed Geoffroy's tamarins (*Saguinus geoffroyi*). *Zoo Biol.* 22: 545-559.
- Kuniy, A. A., de Moraes Jr., M. M. & Gomes, E. P. C. 2003. Association between olivaceous woodcreeper (*Sittasomus griseicapillus*) and golden lion tamarin (*Leontopithecus rosalia*) at União Biological Reserve, Rio das Ostras, Brazil. *Acta Biologica Leopoldensia* 25(2): 261-264.
- Kuroshima, H., Fujita, K., Adachi, I., Iwata, K. & Fuyuki, A. 2003. A capuchin monkey (*Cebus apella*) recognizes when people do and do not know the location of food. *Anim. Cognition* 6(4): 283-291.
- Laland, K. N. & Hoppitt, W. 2003. Do animals have culture? *Evol. Anthropol.* 12: 150-159.
- Layne, D. G. & Power, R. A. 2003. Husbandry, handling, and nutrition for marmosets. *Comp. Med.* 53(4): 351-359.
- Leca, J. B., Gunst, N., Thierry, B. & Petit, O. 2003. Distributed leadership in semifree-ranging white-faced capuchin monkeys. *Anim. Behav.* 66: 1045-1052.
- Lee, P. C. 2003. Innovation as a behavioural response to environmental challenges: A cost and benefit approach. In: *Animal Innovation*, S. M. Reader & K. N. Laland (eds.), pp.261-277. Oxford University Press, New York.
- Leighty, K. A. & Fragaszy, D. M. 2003. Joystick acquisition in tufted capuchins (*Cebus apella*). *Anim. Cognition* 6: 141-148.
- Leighty, K. A. & Fragaszy, D. M. 2003. Primates in cyberspace: Using interactive computer tasks to study perception and action in nonhuman animals. *Anim. Cognition* 6: 137-139.
- Lernould, J.-M. & Raffel, M. 2003. The international recovery and management programme for the yellow-breasted capuchin monkey. A summary. *ZGAP Mitteilungen.* 19(2): 26-27. In French.
- Liman, E. R. & Innan, H. 2003. Relaxed selective pressure on an essential component of pheromone transduction in primate evolution. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 100(6): 3328-3332.
- Lopez, E. M. 2003. Siglo XXI – Chile's Primate Rescue Center. *IPPL News* 30(1): 17-18.
- Lucas, P. W., Dominy, N. J., Riba-Hernandez, P., Stoner, K. E., Yamashita, N., Loría-Calderón, E., Petersen-Pereira, W., Rojas-Durán, Y., Salas-Pena, R., Solis-Madrigal, S., Osorio, D. & Darvell, B. W. 2003. Evolution and function of routine trichromatic vision in primates. *Evolution* 57(11): 2636-2643.
- Ludlage, E. & Mansfield, K. 2003. Clinical care and diseases of the common marmoset (*Callithrix jacchus*). *Comp. Med.* 53: 369-382.
- Mätz-Rensing, K., Jentsch, K. D., Rensing, S., Langenhuyzen, S., Verschoor, E., Niphuis, H. & Kaup, F. J. 2003. Fatal *Herpes simplex* infection in a group of common marmosets (*Callithrix jacchus*). *Vet. Pathol.* 40: 405-411.
- Marsh, L. K. & Loiselle, B. A. 2003. Recruitment of black howler fruit trees in fragmented forests of northern Belize. *Int. J. Primatol.* 24: 65-86.
- Martin, L. B., Olejniczak, A. J. & Maas, M. C. 2003. Enamel thickness and microstructure in pitheciin primates, with comments on dietary adaptations of the middle Miocene hominoid *Kenyapithecus*. *J. Hum. Evol.* 45: 351-367.
- Masterson, T. J. 2003. Canine dimorphism and interspecific canine form in *Cebus*. *Int. J. Primatol.* 24: 159-178.
- Michaud, C., Tantalean, M., Ique, C., Montoya, E. & Gozalo, A. 2003. A survey for helminth parasites in feral New World non-human primate populations and its comparison with parasitological data from man in the region. *J. Med. Primatol.* 32: 341-345.
- Miller, C. T., Flusberg, S. & Hauser, M. D. 2003. Interruption of long call production in tamarins: Implications for vocal control. *J. Exp. Biol.* 206: 2629-2639.
- Milton, K. 2003. Micronutrient intakes of wild primates: Are humans different? *Comp. Biochem. Physiol. Part A, Molecular and Integrative Physiology* 136(1): 47-59.
- Molleson, L. 2003. The South American bushmeat crisis. *IPPL News* 30: 22-23.
- Monfort, S. L. 2003. Non-invasive endocrine measures of reproduction and stress in wild populations. In: *Reproductive Science and Integrated Conservation*, W. V. Holt, A. R. Pickard, J. C. Rodger & D. E. Wildt (eds.), pp.147-165. Cambridge University Press, New York.
- Monteiro, R. V., Jansen, A. M. & Pinto, R. M. 2003. Coprological helminth screening in Brazilian free ranging golden lion tamarins, *Leontopithecus rosalia* (L., 1766) (Primates, Callitrichidae). *Brazil. J. Biol.* 63: 727-729.
- Montoya, E. 2003. Center for the breeding and conservation of primates of the Peruvian Primatology Project. In: *International Perspectives: The Future of Nonhuman Primate Resources. Proceedings of the Workshop, April 17-19, 2002*. Institute for Laboratory Animal Research (ILAR), National Research Council (NRC) (eds.), pp.81-90. National Academy Press, Washington, DC.
- Moraes, I. A., Ferreira, A. M., Pissinatti, A. & Pinho, T. G. 2003. Plasma progesterone and oestradiol analyses during the pregnancy of tamarins (*Leontopithecus* sp. Callitrichidae-Primates). *Rev. Brasil. Reprod. Anim.* 27(2): 296-297. In Portuguese.
- Moura, A. C. A. 2003. Sibling age and intragroup aggression in captive *Saguinus midas midas*. *Int. J. Primatol.* 24: 639-652.
- Mundy, N. I. & Kelly, J. 2003. Evolution of a pigmentation gene, the melanocortin-1 receptor, in primates. *Am. J. Phys. Anthropol.* 121: 67-80.
- Nagamachi, C. Y., Rodrigues, L. R. R., Galetti Jr., P. M., Mantovani, M., Pissinatti, A., Rissino, J. D., Barros, R. M. S. & Pieczarka, J. C. 2003. Cytogenetic studies in *Callicebus personatus nigrifrons* (Platyrrhini, Primates). *Caryologia* 56: 47-52.
- Natori, M. 2003. Japanese vernacular names for subspecies of *Saguinus mystax* and *Saguinus nigricollis*. *Reichorui Kenkyu / Primate Research* 19: 171-174. In Japanese.



- Natori, M. 2003. Morphological differences between Geoffroy's tamarin and mustached tamarin in cranial dimensions related to the temporalis muscle. *Reichorui Kenkyu / Primate Research* 19: 165-170. In Japanese.
- Naughton-Treves, L., Mena, J. L., Treves, A., Alvarez, N. & Radeloff, V. C. 2003. Wildlife survival beyond park boundaries: The impact of slash-and-burn agriculture and hunting on mammals in Tambopata, Peru. *Conserv. Biol.* 17: 1106-1117.
- Nishimura, A. 2003. Reproductive parameters of wild female *Lagothrix lagotricha*. *Int. J. Primatol.* 24: 707-722.
- Oliveira, C. R. de, Ruiz-Miranda, C. R., Kleiman, D. G. & Beck, B. B. 2003. Play behavior in juvenile golden lion tamarins (Callitrichidae: Primates): Organization in relation to costs. *Ethology* 109: 593-612.
- Otoni, E. B. & Mannu, M. 2003. Spontaneous use of tools by semifree-ranging capuchin monkeys. In: *Animal Social Complexity: Intelligence, Culture, and Individualized Societies*, F. B. M. de Waal & P. L. Tyack (eds.), pp.440-443. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Ozanne, C. M. P. & Bell, J. R. 2003. Collecting arthropods and arthropod remains for primate studies. In: *Field and Laboratory Methods in Primatology: A Practical Guide*, J. M. Setchell & D. J. Curtis (eds.), pp.214-227. Cambridge University Press, Cambridge.
- Pavelka, M. S. M., Brusselers, O. T., Nowak, D. & Behie, A. M. 2003. Population reduction and social disorganization in *Alouatta pigra* following a hurricane. *Int. J. Primatol.* 24: 1037-1055.
- Perry, S. 2003. Coalitionary aggression in white-faced capuchins. In: *Animal Social Complexity: Intelligence, Culture, and Individualized Societies*, F. B. M. de Waal & P. L. Tyack (eds.), pp.111-114. Harvard University Press, Cambridge.
- Perry, S. & Manson, J. H. 2003. Traditions in monkeys. *Evol. Anthropol.* 12: 71-81.
- Perry, S., Baker, M., Fedigan, L., Gros-Louis, J., Jack, K., MacKinnon, K. C., Manson, J. H., Panger, M., Pyle, K. & Rose, L. 2003. Social conventions in wild white-faced capuchin monkeys – Evidence for traditions in a neotropical primate. *Current Anthropol.* 44(2): 241-268.
- Pessoa, D. M. A., Araújo, M. F. P., Tomaz, C. & Pessoa, V. F. 2003. Colour discrimination learning in black-handed tamarin (*Saguinus midas niger*). *Primates* 44: 413-418.
- Pinto, A. C. B., Azevedo-Ramos, C. & Carvalho Jr., O. de. 2003. Activity patterns and diet of the howler monkey *Alouatta belzebul* in areas of logged and unlogged forest in Eastern Amazonia. *Anim. Biodiv. Conserv.* 26: 39-49.
- Pinzón-Charry, A., Vernet, J. P., Rodríguez, R. & Patarroyo, M. E. 2003. Proliferative response of peripheral blood lymphocytes to mitogens in the owl monkey *Aotus nancymae*. *J. Med. Primatol.* 32: 31-38.
- Pissinatti, A., Burity, C. H. F. & Mandarim-de-Lacerda, C. A. 2003. Stereology of the myocardium in *Leontopithecus* (Lesson, 1840) Callitrichidae - Primates. *J. Med. Primatol.* 32: 139-147.
- Plavcan, J. M. 2003. Scaling relationships between craniofacial sexual dimorphism and body mass dimorphism in primates: Implications for the fossil record. *Am. J. Phys. Anthropol.* 120: 38-60.
- Rangel-Negrin, A. 2003. Niveles de cortisol fecal en *Ateles geoffroyi yucatanensis* en diferentes tipos de habitat de la península de Yucatán, Mexico. *Lab. Prim. Newsl.* 42(2): 8.
- Rasmussen, D. R. & Broekema, I. 2003. Influences of mantled howlers (*Alouatta palliata*) on feeding patterns of rufous-naped tamarins (*Saguinus geoffroyi*): An experimental study. *Prim. Rep.* 65: 39-55.
- Reader, S. M. & Macdonald, K. 2003. Environmental variability and primate behavioural flexibility. In: *Animal Innovation*, S. M. Reader & K. N. Laland (eds.), pp.83-116. Oxford University Press, Oxford.
- Reader, S. M. 2003. Relative brain size and the distribution of innovation and social learning across the nonhuman primates. In: *The Biology of Traditions: Models and Evidence*, D. M. Fragaszy & S. Perry (eds.), pp.56-93. Cambridge University Press, New York.
- Riba-Hernandez, P., Stoner, K. E. & Lucas, P. W. 2003. The sugar composition of fruits in the diet of spider monkeys (*Ateles geoffroyi*) in tropical humid forest in Costa Rica. *J. Trop. Ecol.* 19: 709-716.
- Rosa, C. de, Vitale, A. & Puopolo, M. 2003. The puzzle-feeder as feeding enrichment for common marmosets (*Callithrix jacchus*): A pilot study. *Lab. Anim.* 37(2): 100-107.
- Rose, L. M., Perry, S., Panger, M. A., Jack, K., Manson, J. H., Gros-Louis, J., MacKinnon, K. C. & Vogel, E. 2003. Interspecific interactions between *Cebus capucinus* and other species: Data from three Costa Rican sites. *Int. J. Primatol.* 24: 759-796.
- Rudran, R. & Fernández-Duque, E. 2003. Demographic changes over thirty years in a red howler population in Venezuela. *Int. J. Primatol.* 24: 925-947.
- Russo, S. E. 2003. Responses of dispersal agents to tree and fruit traits in *Virola calophylla* (Myristicaceae): Implications for selection. *Oecologia* 136: 80-87.
- Sallis, E. S. V., Barros, V. L. R. S. de, Garmatz, S. L., Figuera, R. A. & Graça, D. L. 2003. A case of yellow fever in a brown howler (*Alouatta fusca*) in southern Brazil. *J. Vet. Diagnostic Investig.* 15: 574-576.
- Sanchez-Morgado, J. M., Haworth, R. & Morris, T. H. 2003. XY female marmoset (*Callithrix jacchus*). *Comp. Med.* 53: 539-544.
- Savastano, G., Barone, A., Hessel, D., Jones, V. & Vibal, D. 2003. New World primate enrichment that is quick, easy and low budget. *Shape of Enrichment* 12: 7-9.
- Schiavetta, A. M., Harre, J. G., Wagner, E., Simmons, M. & Raviprakash, K. 2003. Variable susceptibility of the owl monkey (*Aotus nancymae*) to four serotypes of dengue virus. *Contemp. Topics Lab. Anim. Sci.* 42: 12-20.
- Schmitt, D. 2003. Evolutionary implications of the unusual walking mechanics of the common marmoset (*C. jacchus*). *Am. J. Phys. Anthropol.* 122: 28-37.
- Schradin, C. & Anzenberger, G. 2003. Mothers, not fathers, determine the delayed onset of male carrying in Goeldi's monkey (*Callimico goeldii*). *J. Hum. Evol.* 45: 389-399.

- Schradin, C., Reeder, D. M., Mendoza, S. P. & Anzenberger, G. 2003. Prolactin and paternal care: Comparison of three species of monogamous New World monkeys (*Callicebus cupreus*, *Callithrix jacchus*, and *Callimico goeldii*). *J. Comp. Psychol.* 117(2): 166-175.
- Schrago, C. G. & Russo, C. A. M. 2003. Timing the origin of New World monkeys. *Molec. Biol. Evol.* 20: 1620-1625.
- Schrenzel, M. D., Osborn, K. G., Shima, A., Klieforth, R. B. & Maalouf, G. A. 2003. Naturally occurring fatal *Herpes simplex virus 1* infection in a family of white-faced saki monkeys (*Pithecia pithecia pithecia*). *J. Med. Primatol.* 32: 7-14.
- Setchell, J. M. & Kappeler, P. M. 2003. Selection in relation to sex in primates. *Adv. Stud. Behav.* 33: 87-173.
- Shimooka, Y. 2003. Seasonal variation in association patterns of wild spider monkeys (*Ateles belzebuth belzebuth*) at La Macarena, Colombia. *Primates* 44: 83-90.
- Singer, S. S., Schmitz, J., Schwiegk, C. & Zischler, H. 2003. Molecular cladistic markers in New World monkey phylogeny (Platyrrhini, Primates). *Molec. Phylogenet. Evol.* 26(3): 490-501.
- Smith, A. C., Buchanan-Smith, H. M., SurrIDGE, A. K. & Mundy, N. I. 2003. Leaders of progressions in wild mixed-species troops of saddleback (*Saguinus fuscicollis*) and mustached tamarins (*S. mystax*), with emphasis on color vision and sex. *Am. J. Primatol.* 61: 145-157.
- Smith, A. C., Buchanan-Smith, H. M., SurrIDGE, A. K., Osorio, D. & Mundy, N. I. 2003. The effect of colour vision status on the detection and selection of fruits by tamarins (*Saguinus* spp.). *J. Exp. Biol.* 206: 3159-3165.
- Smith, T. D., Bhatnagar, K. P., Bonar, C. J., Shimp, K. L., Mooney, M. P. & Siegel, M. I. 2003. Ontogenetic characteristics of the vomeronasal organ in *Saguinus geoffroyi* and *Leontopithecus rosalia*, with comparisons to other primates. *Am. J. Phys. Anthropol.* 121(4): 342-353.
- Snowdon, C. T. & Boe, C. Y. 2003. Social communication about unpalatable foods in tamarins (*Saguinus oedipus*). *J. Comp. Psychol.* 117: 142-148.
- Spencer, M. A. 2003. Tooth-root form and function in platyrrhine seed-eaters. *Am. J. Phys. Anthropol.* 122: 325-335.
- Spinozzi, G., De Lillo, C. & Truppa, V. 2003. Global and local processing of hierarchical visual stimuli in tufted Capuchin monkeys (*Cebus apella*). *J. Comp. Psychol.* 117: 15-23.
- Stanley-Price, M. R. & Soorae, P. S. 2003. Reintroductions: Whence and whither? *Int. Zoo Yearb.* 38: 61-75.
- Stanyon, R., Bonvicino, C. R., Svartman, M. & Seuánez, H. N. 2003. Chromosome painting in *Callicebus lugens*, the species with the lowest diploid number (2n = 16) known in primates. *Chromosoma* 112: 201-206.
- Steiper, M. E. & Ruvolo, M. 2003. New World monkey phylogeny based on X-linked G6PD DNA sequences. *Molec. Phylogenet. Evol.* 27: 121-130.
- Stensland, E., Angerbjorn, A. & Berggren, P. 2003. Mixed species groups in mammals. *Mammal Rev.* 33(3-4): 205-223.
- Stoinski, T. S., Beck, B. B., Bloomsmith, M. A. & Maple, T. L. 2003. A behavioral comparison of captive-born, re-introduced golden lion tamarins and their wild-born offspring. *Behaviour* 140: 137-160.
- Strier, K. B. 2003. Primatology comes of age: 2002 AAPA Luncheon address. *Yearb. Phys. Anthropol.* 46: 2-13.
- Strier, K. B. 2003. Primate behavioral ecology: From ethnography to ethology and back. *Am. Anthropol.* 105: 16-27.
- SurrIDGE, A. K., Osorio, D. & Mundy, N. I. 2003. Evolution and selection of trichromatic vision in primates. *Trends Ecol. Evol.* 18(4): 198-205.
- Tardif, S. D., Smucny, D. A., Abbott, D. H., Mansfield, K., Schultz-Darken, N. & Yamamoto, M. E. 2003. Reproduction in captive common marmosets (*Callithrix jacchus*). *Comp. Med.* 53(4): 364-368.
- Tello, J. G. 2003. Frugivores at a fruiting *Ficus* in south-eastern Peru. *J. Trop. Ecol.* 19: 717-721.
- Tirado Herrera, E. R., Frank, T., Knogge, C., Skrabal, J. & Heymann, E. W. 2003. Flower and fruit visitors of *Marcgravia longifolia* in Amazonian Peru. *Plant Biol.* 5: 210-214.
- Trolle, M. 2003. Mammal survey in the Rio Jauaperi region, Rio Negro Basin, the Amazon, Brazil. *Mammalia* 67: 75-83.
- Trolle, M. 2003. Mammal survey in the southeastern Pantanal, Brazil. *Biodiv. Conserv.* 12: 823-836.
- Ventura, R. & Buchanan-Smith, H. M. 2003. Physical environmental effects on infant care and development in captive *Callithrix jacchus*. *Int. J. Primatol.* 24(2): 399-413.
- Vinyard, C. J., Wall, C. E., Williams, S. H. & Hylander, W. L. 2003. Comparative functional analysis of skull morphology of tree-gouging primates. *Am. J. Phys. Anthropol.* 120(2): 153-170.
- Visalberghi, E. & Neel, C. 2003. Tufted capuchins (*Cebus apella*) use weight and sound to choose between full and empty nuts. *Ecol. Psychol.* 15: 215-228.
- Visalberghi, E., Janson, C. H. & Agostini, I. 2003. Response toward novel foods and novel objects in wild *Cebus apella*. *Int. J. Primatol.* 24: 653-675.
- Visalberghi, E., Sabbatini, G., Stammati, M. & Addessi, E. 2003. Preferences towards novel foods in *Cebus apella*: The role of nutrients and social influences. *Physiol. Behav.* 80: 341-349.
- Wang, E. & Milton, K. 2003. Intragroup social relationships of male *Alouatta palliata* on Barro Colorado Island, Republic of Panama. *Int. J. Primatol.* 24: 1227-1243.
- Watkins, B. T. 2003. Hand bone ratios and their utility in predicting general substrate use in primates. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg.* 243: 47-59.
- Weaver, A. & de Waal, F. B. M. 2003. The mother-offspring relationship as a template in social development: Reconciliation in captive brown capuchins (*Cebus apella*). *J. Comp. Psychol.* 117: 101-110.
- Webster, S. J. G. 2003. Can primates receive adequate primary diet from an enrichment unit? *Animal Keepers' Forum* 30(10): 420-422.

- Wehncke, E. V., Hubbell, S. P., Foster, R. B. & Dalling, J. W. 2003. Seed dispersal patterns produced by white-faced monkeys: Implications for the dispersal limitation of neotropical tree species. *J. Ecol.* 91: 677-685.
- Weldon, P. J., Aldrich, J. R., Klun, J. A., Oliver, J. E. & Debboun, M. 2003. Benzoquinones from millipedes deter mosquitoes and elicit self-anointing in capuchin monkeys (*Cebus* spp.). *Naturwissenschaften* 90: 301-304.
- Williamson, E. A. & Feistner, A. T. C. 2003. Habituating primates: Processes, techniques, variables and ethics. In: *Field and Laboratory Methods in Primatology: A Practical Guide*, J. M. Setchell & D. J. Curtis (eds.), pp.25-39. Cambridge University Press, Cambridge.
- Wright, A. A., Rivera, J. J., Katz, J. S. & Bachevalier, J. 2003. Abstract-concept learning and list-memory processing by capuchin and rhesus monkeys. *J. Exp. Psychol.: Anim. Behav. Processes* 29(3): 184-198.
- Zaldivar, M. E., Glander, K. E., Rocha, O., Aguilar, G., Vargas, E., Gutierrez-Espeleta, G. A. & Sanchez, R. 2003. Genetic variation of mantled howler monkeys (*Alouatta palliata*) from Costa Rica. *Biotropica* 35: 375-381.
- Zuberbuehler, K. 2003. Referential signaling in non-human primates: Cognitive precursors and limitations for the evolution of language. *Adv. Study Behav.* 33: 265-307.
- Zucker, E. L. & Clarke, M. R. 2003. Longitudinal assessment of immature-to-adult ratios in two groups of Costa Rican *Alouatta palliata*. *Int. J. Primatol.* 24: 87-101.
- Kantha, S. S. 2003. Darwin and the owl monkey (*Aotus* sp.): A puzzling omission in his three major books on evolution. *Abstracts: XIX International Congress of Genetics, 6-11 July, 2003, Melbourne: 271.*
- Kawamura, S., Hirai, M., Takenaka, N., Hiramatsu, C., Radlwimmer, F., Yokoyama, S. & Takenaka, O. 2003. Y-chromosomal red-visual pigment genes of nocturnal New World monkey, *Aotus trivirgatus*. *Anthropol. Sci.* 111(1): 129.
- Lamarão, S. M. S., Santiago, L. F., Brigido, M. C. O., Pinheiro, M. G. R., Alves Jr., S. M., Lima, R. R. & Antoniazzi, J. H. 2003. Analysis anatomo-radiographic of maxillaries and the permanent teething of *Cebus apella* (macaco prego). *J. Dent. Res.* 82(Special Issue C): C-261.
- MacKinnon, K. C. 2003. Social development of wild white-faced capuchin monkeys (*Cebus capucinus*) in Costa Rica: An examination of social interactions between immatures and adult males. *Diss. Abstr. Int.* A63(9): 3248.
- Mora, L., García, F., García, M. & Ponsa, M. 2003. Chromosomal comparative studies between *Lagothrix lagothricha* and *Homo sapiens* after reciprocal chromosome painting and banding analysis. *Annales de Genetique* 46(2-3): 293.
- O'Malley, R. C. 2003. Variability in foraging and food processing techniques among white-faced capuchins (*Cebus capucinus*) in Santa Rosa National Park, Costa Rica. *Masters Abstracts* 42(1): 76.
- Padberg, J., Krubitzer, L. A., Bort, A., Mason, W. A. & Mendoza, S. P. 2003. Visually and nonvisually guided reach behaviors in the New World titi monkey (*Callicebus moloch*). *Society For Neuroscience Abstract Viewer and Itinerary Planner: Abst. #172.12.*
- Ponsa, M., Ruiz-Herrera, A., García, F., Egozcue, J., Aguilera, M. & García, M. 2003. Heterochromatin polymorphism and fragile site analysis in *Cebus nigrivittatus* (F. Cebidae, Primates) from Venezuela. *Annales de Genetique* 46(2-3): 294.
- Pryce, C. R., Dettling, A. C., Schnell, C. R. & Feldon, J. 2003. Parental deprivation disrupts homeostatic and reward systems in the common marmoset. *J. Psychopharmacol.* 17(Suppl. 3): A19.
- Rehg, J. A. 2003. Polyspecific associations of *Callimico goeldii*, *Saguinus labiatus*, and *Saguinus fuscicollis* in Acre, Brazil. *Diss. Abstr. Int.* A64(3): 973.
- Rossie, J. B. 2003. Ontogeny, homology, and phylogenetic significance of anthropoid paranasal sinuses. *Diss. Abstr. Int.* A64(3): 974.
- Russo, S. E. 2003. Linking spatial patterns of seed dispersal and plant recruitment in a neotropical tree, *Virola calophylla* (Myristicaceae). *Diss. Abstr. Int.* B64(3): 1055.
- Russo, S. E., Stephen, P. & Augspurger, C. K. 2003. Evaluating recruitment limitation of a neotropical tree using a mechanistic model of vertebrate seed dispersal. *Ecol. Soc. Am. Ann. Meet. Abstr.* 88: 292-293.
- Spinelli, S., Ballard, T. M., Higgins, G. A., Feldon, J. & Pryce, C. R. 2003. CANTAB-based attention and memory studies in the common marmoset monkey. *J. Psychopharmacol.* 17(Suppl. 3): A60.

---



---

## ABSTRACTS

- Ashley, P. J., Hornby, R., Neill, J. C. & Hendrie, C. A. 2003. Further evaluation of the behavioural and physiological correlates of social status in pair housed common marmosets (*Callithrix jacchus*). *J. Psychopharmacol.* 17(Suppl. 3): A20.
- Ashley, P. J., Neill, J. C., Middlemiss, D. N. & Hendrie, C. A. 2003. Behavioural and physiological methods for the assessment of social status in pair housed common marmosets (*Callithrix jacchus*). *Primate Eye* (80): 3.
- Barbour, T. 2003. Natural behaviors of the common marmosets in relation to exhibit space. *Proc. Nat. Conf. Am. Assoc. Zoo Keepers (AAZK)* 29: 216.
- Bowler, M. 2003. The ecology and conservation of the red uakari monkey *Cacajao calvus ucayalii* in the Yavarí Valley of Peru. *Primate Eye* (79): 3-4.
- Chen, M. K. 2003. Bargaining behind bars: Peer and strategic interactions in theory and data (*Saguinus oedipus*). *Diss. Abstr. Int.* A64(5): 1790.
- Cunningham, E. P. 2003. The use of memory in *Pithecia pithecia's* foraging strategy (Venezuela). *Diss. Abstr. Int.* A64(3): 973.
- Davis, L. C. 2003. Functional morphology of the forelimb and long bones in the Callitrichidae (Platyrrhini, Primates). *Diss. Abstr. Int.* A63(9): 3247.
- Delimitreva, S., Zhivkova, R., Umland, N. & Nayudu, P. 2003. Chromosomal anomalies of in vitro matured marmoset oocytes. *Annales de Genetique* 46(2-3): 182.

- Stevenson, P. R. 2003. Frugivory and seed dispersal by woolly monkeys at Tinigua National Park, Colombia. *Diss. Abstr. Int.* B64(1): 45.
- Teaford, M., Darnell, L., Weihs, T. & Weiner, M. 2003. Changing perspectives on the physical properties of teeth. *J. Vert. Paleontol.* 23(Suppl. 3): 103A.
- Valderrama Aramayo, M. X. C. 2003. Reproductive success and genetic population structure in wedge-capped capuchin monkeys. *Diss. Abstr. Int.* B63(10): 4479.
- Vallinoto, M., Sena, L. & Schneider, P. 2003. Phylogenetic resolution of *Saguinus* (Primates) based on cytochrome *b* sequences. *Infection Genet. Evol.* 2(3): 223.
- Williams-Guillen, K. 2003. The behavioral ecology of mantled howling monkeys (*Alouatta palliata*) living in a Nicaraguan shade coffee plantation. *Diss. Abstr. Int.* B64(5): 2077.
- Selected abstracts from the 72<sup>nd</sup> Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropologists (AAPA). In: *Am. J. Phys. Anthropol.* 120(Suppl. 36), 2003.**
- Bezanson, M. F. Patterns of positional behavior in juvenile and adult white-faced capuchins (*Cebus capucinus*), p.66.
- Bicca-Marques, J. C. The win-stay rule in within-patch foraging decisions in free-ranging titi monkeys (*Callicebus cupreus cupreus*) and tamarins (*Saguinus imperator imperator* and *S. fuscicollis weddelli*), p.66.
- Bidner, L. Are juveniles at greater risk than adults? Preliminary data on ecological risk aversion in two species of neotropical monkeys (*Cebus albifrons* and *Saimiri boliviensis*) in Peru, p.67.
- Blanco, M. B. & Godfrey, L. R. Can heterochrony explain patterns of craniofacial growth in three species of howler monkeys? A test using a multivariate tool, pp.67-68.
- Campbell, C. J., Aureli, F., Chapman, C. A., Ramos-Fernandez, G., Matthews, K., Russo, S. E., Suárez, S. & Vick, L. Terrestrial behavior of spider monkeys (*Ateles* spp.): A comparative study, p.74.
- Cartmill, M. Locomotor modes of primates at moderate speeds. II. Analysis of support patterns, pp.75-76.
- Collins, A. C. Atelinae phylogenetic relationships: The trichotomy revived? p.78.
- Cunningham, E. P. & Janson, C. H. Effect of fruit scarcity on use of memory, p.82.
- Davis, L. C. & Ford, S. M. Comparative postcranial morphology of the marmosets, p.84.
- Dennis, J. C., Ungar, P. S., Teaford, M. F. & Glander, K. E. Dental topographic analysis of molar wear in *Alouatta palliata*, pp.87-88.
- Dew, J. L., Greenberg, J., Franzen, M. & Di Fiore, A. Road to extinction: GIS modeling of road development and hunting pressure on Amazonian primates, p.89.
- Di Fiore, A. Social and reproductive strategies of lowland woolly monkeys (*Lagothrix lagothricha*), p.89.
- Ford, S. M. Biogeographic patterns of the Atelinae across the northern tier of South America, p.96.
- Garber, P. A. & Brown, E. Evidence for computational spatial memory in wild capuchin monkeys (*Cebus capucinus*), p.99.
- Hartwig, W. C. & Rosenberger, A. L. Morphological and molecular implications for the ateline adaptive radiation, pp.110-111.
- Hourani, P. E., Vinyard, C. J. & Lemelin, P. Forelimb forces during gouging and other behaviors on vertical substrates in common marmosets, p.118.
- Jack, K. & Fedigan, L. Male dominance and reproductive success in white-faced capuchins (*Cebus capucinus*), pp.121-122.
- Jelinek, P. E., Garber, P. A., Bezanson, M. F., DeLuycker, A. & O'Mara, T. A preliminary study of travel routes and spatial mapping in mantled howler monkeys (*Alouatta palliata*), p.122.
- Jemmott, K. M. & Falsetti, A. B. An estimation of the heritability of cranial nonmetric traits in a tamarin sample (*Saguinus oedipus*), p.123.
- Jones, A. L. Locomotor character evolution in fossil and extant ateline primates, p.124.
- Lawrence, J. M. Preliminary report on the natural history of brown titi monkeys (*Callicebus brunneus*) at the Los Amigos Research Station, Madre de Dios, Peru, p.136.
- MacKinnon, K. C. Behavioral interactions between small juvenile and adult male white-faced capuchin monkeys (*Cebus capucinus*) in Costa Rica, p.143.
- Masterson, T. J. Subspecific variation in the crania of *Cebus capucinus*, p.147.
- Matthews, K. & Aureli, F. Vocal communication at sleep trees by spider monkeys (*Ateles geoffroyi frontatus*), p.148.
- Nisbett, R. A. Arbovirus surveillance in free-ranging howling monkeys, with a case study of the seroepidemiology of vesicular stomatitis virus, pp.158-159.
- Norconk, M. A., Whitten, P. L. & Vacco, K. Correlation of fecal testosterone levels with age in white-faced saki males (*Pithecia pithecia*), p.159.
- O'Mara, T. Forest degradation and demographic changes in *Ateles geoffroyi* at Estación Biológica La Suerte, Costa Rica, p.161.
- Patel, B. A. The comparative morphology of the oblique cord in non-human anthropoid primates, p.166.
- Porter, L. M. Social organization of wild groups of *Callimico goeldii* in northwestern Bolivia, p.170.
- Russo, S. E., Campbell, C. J., Dew, J. L., Stevenson, P. R. & McFarland, M. A multi-site comparison of dietary preferences and seed dispersal by spider monkeys (*Ateles* spp.), pp.181-182.
- Suarez, S. A. Route choice in spider monkeys: A spatially explicit model using GIS, pp.203-204.
- Takai, M., Setoguchi, T. & Shigehara, N. New aotine fossil from the middle Miocene of La Venta, Colombia, p.205.
- Teaford, M. F., Weiner, M., Darnell, L. & Weihs, T. P. Mechanical properties of molar enamel in *Homo sapiens* and *Alouatta palliata*, pp.206-207.
- Tornow, M. A., Ford, S. M. & Garber, P. A. Dental variability in Peruvian tamarins (*Saguinus mystax*), p.210.
- Valderrama, X., Robinson, J. G. & Melnick, D. J. Matrilineage and allelic sorting within an expanding population, p.213.
- Vinyard, C. J. Functional interpretations of jaw shapes: Beware of morphometricians bearing geometric means, p.216.

- Vogel, E. The effect of ecology on aggressive interactions in white-faced capuchin monkeys, *Cebus capucinus*, in a Costa Rican dry forest, p.217.
- Walker, S. E., Davis, L. C. & Ford, S. M. The pitheciine postcranium: Functional morphology and phylogeny of *Pithecia pithecia*, *P. monachus*, and *Chiropotes satanas*, p.218.
- Westergaard, G. C., Cleveland, A., Rocca, A. M., Wendt, E. L. & Brown, M. J. 2003. Throwing behavior and the mass distribution of rock selection in tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*), p.223.
- Williams-Guillen, K., McCann, C. M. & Dierenfeld, E. Food selection by mantled howling monkeys (*Alouatta palliata*) in a shade coffee plantation: Resource abundance and nutrient content, pp.226-227.
- Wright, B. W. The critical function of the "robust" jaws of tufted capuchins, p.228.
- Wright, K. A. Differences in patterns of locomotor behavior and habitat use in adult and juvenile *Cebus apella* and *Cebus olivaceus*, p.228.
- Selected abstracts from the 26<sup>th</sup> Annual Meeting of the American Society of Primatologists, University of Calgary, Canada, 29 July – 2 August, 2003. In: *American Journal of Primatology* 60(Suppl. 1), 2003. Guest editor: Marilyn A. Norconk.**
- Alexander, S., Bywater, N. & Pavelka, M. Cumulative effects of Hurricane Iris (2001) on howler monkey (*Alouatta pigra*) habitat connectivity in Belize, p.61.
- Altmann, J., Beck, J., Flesness, N., Ryder, O., Stockwell, D. & Weiss, M. Resource for non-human primate genetic samples and associated information, p.112.
- Armstrong, D., French, J. A. & Puffer, A. M. Testosterone administration alters urinary excretion of T and E2 in female marmosets, p.110.
- Aureli, F., Rebecchini, L., Schaffner, C. & Fiori, S. Effects of subgroup composition and home-range use on time budgets of wild spider monkeys in the Yucatán peninsula, p.141.
- Bales, K. L., O'Herron, M. M., Baker, A. J. & Dietz, J. M. Are lion tamarins a good model for the Trivers-Willard hypothesis? p.40.
- Barnes, P. & Paterson, J. Social behavior and organization of common squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*): Captive vs. natural environments, p.54.
- Behie, A. & Pavelka, M. The effect of Hurricane Iris on the activity budgets and diet of a population of Central American black howlers, pp.58-59.
- Bentson, K. L., Capitanio, J. P. & Mendoza, S. P. Effect of ketamine on cortisol: A need for further studies, p.90.
- Brosnan, S. F. & de Waal, F. B. Female brown capuchins (*Cebus apella*) respond to inequity in an experimental exchange situation, pp.136-137.
- Carnegie, S. D., Fedigan, L. M. & Ziegler, T. E. Hormonal and behavioral evidence of non-conceptive mating in wild female white-faced capuchins (*Cebus capucinus*), Santa Rosa National Park, Costa Rica, pp.56-57.
- Chambers, C. M. & Evans, S. Sniffing their way around: Observations on captive owl monkeys, p.76.
- Defler, T. R. & Bueno, M. L. Karyological guidelines for *Aotus* taxonomy, pp.134-135.
- DeGama-Blanchet, H. & Fedigan, L. M. The effects of forest fragment size and isolation on monkey density in a Costa Rican tropical dry forest, pp.57-58.
- Digweed, S. & Fedigan, L. M. Function and mechanisms of alarm calls, lost calls and contact calls in white-faced capuchins, p.57.
- Evans, S., Weldon, P., Gioannetti, J., Moody, C. & Vicaria, E. Anointing in owl monkeys, p.135.
- Fedigan, L. M. Restoring monkeys to tropical habitats: Lessons from a Costa Rican dry forest, p.35.
- Franklin, S. P., Miller, K. E., Baker, A. J. & Dietz, J. M. Predator influence on golden lion tamarin nest choice and presleep behavior, p.41.
- Gibson, S. V., Naylor, B. & Tustin, G. Accommodations in laboratory husbandry to meet specific needs of owl monkeys (*Aotus* spp.), pp.75-76.
- Grafton, B. W. Primates and seed shadows: Mapping seed dispersal using plant genetic markers, pp.139-140.
- Hankerson, S. E., Dietz, J. M. & Raboy, B. E. Mixed-species associations between wild golden-headed lion tamarins and the bird community at Una Biological Reserve, p.74.
- Harrison-Levine, A. L., Norconk, M. A. & Cunningham, E. P. Insect predation techniques suggest predator-sensitive foraging in a group of white-faced sakis (*Pithecia pithecia*), p.68.
- Hernández-Salazar, L., Laska, M. & Rodríguez-Luna, E. Olfactory sensitivity for food associated odors in spider monkeys, *Ateles geoffroyi*, p.140.
- Kinnally, E. L., Jensen, H. A., Ewing, J. H. & French, J. A. Short-term fluoxetine treatment reduces social inhibition and cortisol response to social stressors in marmosets (*Callithrix kuhlii*), pp.122-123.
- LaRose, F. The effect of group size and food abundance on contest and scramble competition in *Alouatta palliata*, p.56.
- Lehman, S. M., Sussman, R. W., Phillips-Conroy, J. & Prince, W. Ecological biogeography of primates in Guyana: The effects of natural and anthropogenic disturbances, p.139.
- MacKinnon, K. C. The context of an observed infant-killing event in *Cebus capucinus* at Santa Rosa National Park, Costa Rica, pp.60-61.
- McGowan, C. P., Cole, D., Cruz, E., Palovchik, T., Bejarano, C., Trujillo, E., Young Owl, M. & Mai, L. Variation in primate Y chromosome morphology and gene synteny using both conventional banding and fluorescent *in situ* hybridisation (FISH), p.111.
- Miller, K. E. & Dietz, J. M. Fruit productivity, not DBH, correlates with time spent feeding by wild golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*), p.42.
- Nishimura, A. Demography in a group of woolly monkeys, *Lagothrix lagotricha*, at La Macarena, Colombia, p.63.
- O'Malley, R. C. & Fedigan, L. M. Evaluating social influences on food processing behavior in white-faced capuchins (*Cebus capucinus*), p.55.

- Pavelka, M. & Knopff, K. Diet and activity in Central American black howlers (*Alouatta pigra*) in Monkey River, Belize, p.55.
- Pavelka, M. & McKenzie, L. Population size and composition in *Alouatta pigra* in southern Belize before and after a hurricane, p.59.
- Phillips, K. A., Shauver Goodchild, L. M., Haas, M. E., Ulyan, M. J. & Petro, S. The use of visual, acoustic and olfactory information during embedded invertebrate foraging in brown capuchins (*Cebus apella*), pp.66-67.
- Pinto, L. P. & Setz, E. Z. Ranging in a group of red-handed howlers (*Alouatta belzebul discolor*) in southern Amazonia, pp.67-68.
- Power, M. L., Tardif, S. D., Power, R. A. & Layne, D. G. Energy metabolism in *Callimico goeldii*, pp.100-101.
- Pozo-Montuy, G. & Serio-Silva, J. C. Locomotion and feeding on the ground by black howler monkeys (*Alouatta pigra*) in a very fragmented habitat of Rancheria Leona Vicario, Balancán Tabasco, Mexico, pp.65-66.
- Puffer, A., Fite, J. E., French, J. A., Rukstalis, M., Hopkins, E. C. & Patera, K. J. Peripartum endocrine changes in subordinate female marmosets (*Callithrix kuhlii*): No evidence of further endocrine suppression, p.108.
- Raboy, B. E. & Dietz, J. M. Diet, foraging, and use of space in wild golden-headed lion tamarins, pp.41-42.
- Raghanti, M., Norconk, M. A. & Marcinkiewicz, J. L. Fecal cortisol levels in wild vs. captive white-faced saki: A preliminary assessment, pp.110-111.
- Rakhovskaya, M. V., Bush, A. G. & Dietz, J. Seasonal variation in group encounter locations in free-ranging golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*), p.75.
- Rivera, A. & Calmé, S. Feeding ecology of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in Calakmul, Mexico, p.67.
- Rosengart, C. R. & Fragaszy, D. M. The role of memory in an object permanence task in capuchin monkeys (*Cebus apella*), pp.46-47.
- Ross, C. N. & French, J. A. Hormonal and behavioral responses of female marmosets (*Callithrix kuhlii*) to nonfamiliar social intruders, pp.120-121.
- Rukstalis, M. & French, J. A. Exposure to conspecific vocalizations modulates stress responses in marmosets (*Callithrix kuhlii*), pp.129-130.
- Schaffner, C., Verpooten, J. & Aureli, F. The behavioural consequences of fusion in a wild group of spider monkeys, pp.140-141.
- Serio-Silva, J. C., Rico-Gray, V. & Ramos-Fernandez, G. Distribution and conservation status of wild primates in the Yucatán peninsula, p.65.
- Smucny, D. A. From my colony to yours: Some simple guidelines to promote effective data management and data sharing in nonhuman primate studies, pp.126-127.
- Tardif, S. D. What marmosets have taught me about life, p.143.
- Toby, J. & Caine, N. G. Win-stay, win-shift decisions while insect foraging in captive Geoffroy's marmosets (*Callithrix geoffroyi*), pp.118-119.
- Turnquist, J. E., Rose, M. D., Schmitt, D. & Lemelin, P. Vertebral correlates of tail use in suspensory atelines, pp.114-115.
- Vogel, E. R. & Janson, C. H. The role of food patches in primate socioecology: A monkey's eye view, pp.43-44.
- Williams, L. & Abee, C. Demographic analysis of the Squirrel Monkey Breeding and Research Resource Colony, 1982-2002, p.40.
- Wyman, T. & Pavelka, M. Using GIS (ArcView) to calculate home range for Belizean howler monkeys before and after a major habitat disturbance, p.58.
- Ziegler, T. E., Snowdon, C. T., Schultz-Darken, N. J. & Ferris, C. F. Chemical cues of ovulation mediate androgen production in marmosets (*Callithrix jacchus*) and tamarins (*Saguinus oedipus*), p.133.

**Selected abstracts from the 8<sup>th</sup> Congress of the German Primate Society, Leipzig, 1-4 October, 2003. In: *Folia Primatol.* 74(4), 2003.**

- Baltisberger, C., Laska, M. & Rodríguez-Luna, E. Olfactory communication in mantled howler monkeys (*Alouatta palliata*) – A field study, pp.183-184.
- Brumm, H., Voss, K., Koellmer, I. & Todt, D. Noise-dependent vocal plasticity in a New World monkey, pp.185-186.
- Hammerschmidt, K. & Fichtel, C. Affect-related components in squirrel monkey alarm calls, p.196.
- Huck, M., Löttker, P., Böhle, U. R. & Heymann, E. W. All males are equal but some are more equal: Paternity in polyandrous moustached tamarins (*Saguinus mystax*), p.200.
- Krause, S. & Laska, M. Which senses play a role in squirrel monkey food choice? p.202.
- Laska, M., Wieser, A., Simon, Y., Rieck, C. & Miethe, V. Challenging the dogma of 'microsmatic' primates – olfactory performance in squirrel monkeys and pig-tailed macaques, p.203.
- Löttker, P., Huck, M., Heistermann, M., Hodges, J. K. & Heymann, E. W. No signs of post-partum oestrus in wild female moustached tamarins (*Saguinus mystax*), pp.206-207.
- Manson, J. H., Navarrete, C. D., Silk, J. B. & Perry, S. Time-matched grooming by female white-faced capuchins and bonnet macaques, p.207.
- Martin, F. & Niemitz, C. Kinematics of the grasping tail in spider monkeys: Implications for its movement control, pp.207-208.
- Moura, A. C. de A. Ecological pressures driving tool use in capuchin monkeys, p.209.
- Perry, S. Traditions in white-faced capuchin monkeys (*Cebus capucinus*), p.181.
- Seyfarth, R. M. & Cheney, D. L. Communication and the minds of monkeys, p.182.
- Wieser, A., Laska, M. & Hernandez Salazar, L. T. Olfactory sensitivity for androstenone in three species of non-human primates, p.229.

## MEETINGS

## 2004

**XXth Congress of the International Primatological Society**, 23-28 August, 2004, Torino, Italy. All major topics of primatology will be discussed, with an emphasis on their interactions with other specialized branches of modern biology. Special attention will be paid also to the implementation of recent discoveries on primate welfare and conservation. For comprehensive information on abstracts, schedules, registration and pre-congress workshops, see the website at <<http://www.ips2004.unito.it>>.

**Second European Conference on Behavioural Biology**, 28-31 August, 2004, Groningen, the Netherlands. Plenary topics include Maternal Effects, Genomics Meets Behaviour, Phenotypic Plasticity, Cultural Evolution, Learning, and Aging. Organized by Ton Groothuis, Department of Animal Behaviour, University of Groningen, on behalf of the joint European Societies for Behavioural Biology. For more information contact <[info@groningencongresbureau.nl](mailto:info@groningencongresbureau.nl)> or visit <<http://www.biol.rug.nl/ecbb2004>>.

**II Simposio de Primates: Un Enfoque Multidisciplinario**, 26-29 October, 2004, Caracas, Venezuela. Hosted by the Faculty of Economic and Social Sciences at the Central University of Venezuela. The preliminary themes of the congress include: Anatomy and Human Morphology, Prehispanic Osteology, Forensic Anthropology and Human Rights, Population Genetics, Physical Anthropology and Health, Anthropology and Sport, Paleoanthropology and Human Ecology, Biodemography, Epistemological Problems in Physical Anthropology, Professional Formation of Physical Anthropologists, and Bioethics. For more information contact Braulio Hernandez at <[macrhesus@hotmail.com](mailto:macrhesus@hotmail.com)> or Elisa Horta at <[garota\\_57@hotmail.com](mailto:garota_57@hotmail.com)>, or see the announcement at <[http://www.primate.wisc.edu/pin/venezuela\\_congress.doc](http://www.primate.wisc.edu/pin/venezuela_congress.doc)>.

**Congreso Nacional de Conservación de la Biodiversidad**, 16-19 noviembre de 2004, Escobar, Argentina. Organizan: Fundación Temaikèn, Fundación de Historia Natural Félix de Azara, y Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad CAECE. Sede: Temaikèn, Ruta Provincial 25 Km. 0,700 (1625) Escobar, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Página web: <<http://www.temaiken.com.ar>>. Informes e inscripción: <[fundacionhn@caece.edu.ar](mailto:fundacionhn@caece.edu.ar)>. El Congreso tendrá cuatro ejes temáticos: 1) Investigación para la conservación de la biodiversidad; 2) Educación ambiental para la conservación de la biodiversidad; 3) Gestión y manejo para la conservación *in situ* de la biodiversidad, y 4) Gestión y manejo para la conservación *ex situ* de la biodiversidad. Los resúmenes deben ser enviados por correo electrónico antes del 10 de setiembre de 2004 a: <[fundacionhn@caece.edu.ar](mailto:fundacionhn@caece.edu.ar)>. Inscripción: Profesionales \$70, Estudiantes \$30. Los intere-

sados en participar como asistentes o expositores deberán enviar la ficha de inscripción adjunta antes del 29 de octubre de 2004. Página web: <<http://www.caece.edu.ar/fundacionhn>>.

**Primate Society of Great Britain 2004 Winter Meeting**, 1 December, 2004, Institute of Zoology, London. Theme: "People, Primates and Conservation". Organized by Kate Hill, Oxford Brookes University, Oxford, UK, and Caroline Ross, University of Surrey Roehampton. The following speakers have been confirmed: John Fa (Durrell Wildlife Conservation Trust), Anna Feistner (AFP Conservation Support), Alison Jolly (University of Sussex), Phyllis Lee (University of Cambridge), France Maddine (Consultant in Human-Wildlife Conflict), Anna Nekaris (Oxford Brookes University), and Nancy Priston (University of Cambridge). The 2004 Osman Hill Lecture will be given by Carel van Schaik. For more information contact: Kate Hill, e-mail: <[cmhill@brookes.ac.uk](mailto:cmhill@brookes.ac.uk)> or visit the website at <<http://www.psgb.org>>.

## 2005

**Primate Society of Great Britain 2005 Spring Meeting**, 22-23 March, 2005. Chester College. For more information contact: Paul Honess, PSGB Meeting Officer, Department of Veterinary Services, University of Oxford, Parks Road, Oxford OX1 3PT, UK, e-mail: <[meetings@psgb.org](mailto:meetings@psgb.org)> or visit the website at <<http://www.psgb.org>>.

**IX Simposio de Antropología Física**, 4-8 April, 2005, Habana, Cuba. El Museo Antropológico "Montané" y la Cátedra de Antropología "Luis Montané" de la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana, la Sociedad Cubana de Antropología Biológica, la Sociedad de Estudios Primatológicos Eopithecus de México, convocan al IX Simposio de Antropología Física "Luis Montané", el V Congreso Primates como Patrimonio Nacional, el II Coloquio Primates a través del Caribe y el II Coloquio de Antropología "Manuel Rivero de la Calle", del 4 al 8 de abril del 2005. Esta simultaneidad de eventos permitirá realizar una extensa actividad tanto en el ámbito científico como en el de las relaciones humanas que damos por seguro contribuirá al acercamiento de los profesionales y al intercambio de experiencias. Correspondencia: Dr. Armando Rangel Rivero, Secretario, Museo Antropológico Montané, Calle 25 #455, entre J e I. El Vedado, Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Ciudad de La Habana, Cuba, E-mail: <[montane05@fbio.uh.cu](mailto:montane05@fbio.uh.cu)>, website: <[http://www.primate.wisc.edu/pin/IX\\_SIMPOSIO\\_DE\\_ANTROPOLOGIA\\_FMSICA.doc](http://www.primate.wisc.edu/pin/IX_SIMPOSIO_DE_ANTROPOLOGIA_FMSICA.doc)>.

**19<sup>th</sup> Annual Meeting of the Society for Conservation Biology**, 15-19 July, 2005, Brasília, Brazil. The meeting will be held at the Universidade de Brasília, Brasília, Brazil, with the central theme of "Conservation Biology: Capacitation and Practice in a Globalized World." The chair of the meeting will be Miguel Marini from the Zoology Department of the Universidade de Brasília. The organizing committee will

be composed of professors from the Zoology Department, members of the Austral and Neotropical America Section of SCB, and other researchers, mostly from Brazil and other Latin American countries. Detailed information about the meeting will be available later in 2004; for inquiries, please contact: SCB 2005 Local Organizing Committee, Departamento de Zoologia, IB, Universidade de Brasília, 70910-900 Brasília, DF, Brasil, telefax: + 55 61 307-3366, E-mail: <2005@conbio.org>, website: <<http://www.conservation-biology.org/2005>>.

**Association of Tropical Biology and Conservation – 2005 Annual Meeting**, 23-29 July 2005, Uberlândia, Brazil. The venue will be the Uberlândia Convention Center. For more information write to the Chair of the Organizing Committee, Kleber del-Claro, Laboratório de Ecologia Comportamental e Interações, Universidade Federal de Uberlândia, Caixa Postal 593, Uberlândia, 38400-902 Minas Gerais, Brazil, e-mail <[delclaro@ufu.br](mailto:delclaro@ufu.br)> or <[atbc2005@inbio.ufu.br](mailto:atbc2005@inbio.ufu.br)>.

**IX International Mammalogical Congress**, 31 July-5 August, 2005, Sapporo, Japan. Organizing Committee: MAMMAL2005, c/o Field Science Center, Hokkaido University, N11 W10, Sapporo 060-0811, Japan, e-mail: <[MAMMAL2005@hokkaido-ies.go.jp](mailto:MAMMAL2005@hokkaido-ies.go.jp)>. Website: <<http://www.imc9.jp>>.

**1<sup>st</sup> Congress of the European Federation of Primatology**, 9-12 August, 2005, Göttingen, Germany. The Congress will be hosted by the German Society for Primatology (GfP) at the German Primate Centre (DPZ), University of Göttingen. It will coincide with the 9th Congress of the German Society. Peter Kappeler is the President of the EFP. For more information contact Peter M. Kappeler, German Primate Center (DPZ), Abteilung Verhaltensforschung & Ökologie, Kellnerweg 4, D-37077 Göttingen, Germany, e-mail: <[pkappel@gwdg.de](mailto:pkappel@gwdg.de)>.

**28<sup>th</sup> Annual Meeting of the American Society of Primatologists**, 17-20 August, 2005, Portland, Oregon. The meeting will be held at the Benson Hotel and hosted by the Oregon National Primate Research Center. For more information, please contact Dr. Kris Coleman at <[colemank@ohsu.edu](mailto:colemank@ohsu.edu)>.

**29<sup>th</sup> International Ethological Conference**, 20-27 August, 2005, Budapest, Hungary. The aim for this conference is to encourage interdisciplinary discussion among representatives of all areas of behavioral biology. The conference will be hosted at the Eötvös University Convention Center on the banks of the Danube. Deadline for early registration and abstract acceptance: 1 March 2005. Final deadline for abstract acceptance: 1 May, 2005. Late registration until 1 June 2005. For more information, write to: IEC2005, Department of Ethology, Eötvös University, 1117 Budapest, Hungary, or subscribe to the e-mail newsletter at <[IEC2005-subscribe@yahoogroups.com](mailto:IEC2005-subscribe@yahoogroups.com)>.



# Imagine

IMAGINE VAST FLOCKS of migratory birds, millions of wings across the sun....

WILDBEREST MIGRATIONS on the plains of Africa, reaching across the horizon...

FLASHING SCHOOLS OF HERRING, so dense the ocean seems alive....

BRILLIANT MONARCH BUTTERFLIES draping forest groves, living leaves of every autumn hue...

## WILDLIFE SPECTACLES



Available in English and Spanish

# Imagina

IMAGINA GRANDES PARVADAS de aves migratorias, millones de alas cruzando el sol...

MIGRACIONES DE ANTÍLOPES SU en las planicies Africanas, alcanzando del horizonte...

DESTELLANTES CARDÚMENES DE arenques, tan densos que el océano parece vivo...

BRILLANTES MARIPOSAS MONARCA decorando los árboles del bosque, hojas vivientes de matiz otoñal...

# See . . .

SEE THE SPECTACLES that most have never witnessed—or imagined could exist....

CONSERVATION INTERNATIONAL presents a new, full-color book which explores wildlife conservation in a completely different way: by highlighting the immense congregations of animals we call "Wildlife Spectacles."

The force and mystery of these exceptional gatherings—the most dramatic events in all the living world—have inspired and fascinated us throughout history. Only a few of these congregating species exist in protected areas; the great majority are geographically widespread, and at first glance their survival might seem secure. But these species, for all their numbers, may face unexpected threats to their existence when so many of them assemble at only a handful of unprotected sites.

With 36 chapters from some of the world's finest biodiversity scientists, *Wildlife Spectacles* embarks on the great challenge of identifying these species and the locations where they converge. *Wildlife Spectacles* seeks to stimulate further research into the dangers they now face—and to discover ways in which we may ensure their survival. The authors hope that this book will encourage wildlife enthusiasts around the globe to become more involved in the cause of biodiversity conservation, and to appreciate the simple, unadorned wonder of wildlife in its greatest magnificence.

*Wildlife Spectacles* is the fourth publication by Conservation International and Agrupación Sierra Madre to be sponsored by CEMEX, an international cement company that has become a conservation leader in the corporate community. *Wildlife Spectacles* follows the successful three-volume set of *Megadiversity*, *Hotspots* and *Wilderness*, and continues their tradition of presenting critical conservation issues in an accessible and visually striking format.

# Ver . . .

VER LOS ESPECTÁCULOS que la mayoría nunca han presenciado—o imaginado que puedan existir...

*Espectáculos de Vida Silvestre* es la cuarta publicación de Conservación Internacional y Agrupación Sierra Madre, financiada por CEMEX, una compañía internacional de cemento que se ha convertido en un líder de la conservación dentro de la comunidad de las corporaciones. *Espectáculos de Vida Silvestre* sigue al exitoso conjunto de tres volúmenes de *Megadiversity*, *Hotspots* y *Wilderness*, y continúa su tradición de presentar temas críticos sobre conservación en un formato accesible y visualmente sorprendente.

que se congregan; la gran mayoría están dispersas geográficamente y, a primera vista, su sobrevivencia puede parecer segura. Sin embargo, estas especies pueden enfrentar amenazas a su existencia agrupándose tantos individuos en tan sólo un puñado de sitios no protegidos.

Con 36 capítulos de algunos de los científicos más reconocidos en el mundo que trabajan sobre biodiversidad, *Espectáculos de Vida Silvestre* se embarca en el reto de identificar a estas especies y los lugares en donde éstas convergen. *Espectáculos de Vida Silvestre* busca estimular investigación futura sobre los peligros que estas especies enfrentan actualmente—y descubrir las formas en las que podamos asegurar su sobrevivencia. Los autores esperan que este libro estimule a los entusiastas de la vida silvestre alrededor del mundo para involucrarse en la causa de la conservación de la biodiversidad, y apreciar la maravilla simple de la vida silvestre en su máximo esplendor. )))

CONSERVACIÓN INTERNATIONAL presenta un nuevo libro a todo color, que explora la conservación de la vida silvestre en una forma completamente diferente: resaltando las inmensas congregaciones de animales a los que llamamos "Espectáculos de Vida Silvestre".

La fuerza y misterio de estas agrupaciones excepcionales—los eventos más dramáticos del mundo viviente—nos han inspirado y fascinado a través de la historia. En las áreas protegidas sólo existen unas pocas de estas especies

# Wildlife Spectacles

## Mail and Fax Order Form

*Wildlife Spectacles* by Russell A. Mittermeier, Patricio Robles Gil, Cristina G. Mittermeier, Thomas Brooks, Michael Hoffmann, William R. Konstant, Gustavo A. B. da Fonseca, Roderic B. Mast. Preface by Peter A. Seligmann. Foreword by William G. Conway. ISBN: 968-6397-72-8. Hardcover.

Price: \$50.00 (includes UPS Ground shipping within the continental United States). Orders requiring faster service than UPS Ground will be charged \$50.00 plus all shipping costs.

Overnight shipping, wholesale orders, shipping outside of the continental United States, and/or Spanish versions, please call Jill Lucena at (202) 912-1208.

.....

**Please complete the following form and mail or fax to:**

Jill Lucena  
Conservation International  
1919 M Street NW, Suite 600  
Washington, DC 20036 USA

Phone: (202) 912-1208  
Fax: (202) 912-1026  
E-mail: [j.lucena@conservation.org](mailto:j.lucena@conservation.org)

**Please allow 2-3 weeks for delivery.**

First name: \_\_\_\_\_ Last Name: \_\_\_\_\_

Company: \_\_\_\_\_

Mailing address: \_\_\_\_\_

City: \_\_\_\_\_ State: \_\_\_\_\_ Zip: \_\_\_\_\_

Telephone: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

**Title: *Wildlife Spectacles* (hardcover)**

Quantity: \_\_\_\_\_ x \$50.00 / per copy (US dollars) Total: \$ \_\_\_\_\_

(\$50.00 price per copy includes UPS Ground shipping within continental US).  
Overnight shipping, shipping outside of the continental US, wholesale orders, and/or Spanish versions,  
please call Jill Lucena at (202) 912-1208.

Payment enclosed (check or money order payable to Conservation International in US dollars)

Please charge my credit card:  VISA®  Mastercard®

Name as it appears on card: \_\_\_\_\_

Card number: \_\_\_\_\_

Expiration date: \_\_\_\_\_

Signature: \_\_\_\_\_

# Notes to Contributors

## Scope

The journal/newsletter aims to provide a basis for conservation information relating to the primates of the Neotropics. We welcome texts on any aspect of primate conservation, including articles, thesis abstracts, news items, recent events, recent publications, primatological society information and suchlike.

## Submissions

Please send all English and Portuguese contributions to: John M. Aguiar, Conservation International, Center for Applied Biodiversity Science, 1919 M St. NW, Suite 600, Washington, DC 20036, Tel: 202 912-1000, Fax: 202 912-0772, e-mail: <j.aguiar@conservation.org>, and all Spanish contributions to: Ernesto Rodríguez-Luna, Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, Apartado Postal 566, Xalapa 91000, Veracruz, México, Tel: 281 8-77-30, Fax: 281 8-77-30, 8-63-52, e-mail: <saragat@speedy.coacade.uv.mx>.

## Contributions

Manuscripts may be in English, Spanish or Portuguese, and should be double-spaced and accompanied by the text on diskette for PC compatible text-editors (MS-Word, WordPerfect, Excel, and Access), and/or e-mailed to <j.aguiar@conservation.org> (English, Portuguese) or <saragat@speedy.coacade.uv.mx> (Spanish). Hard copies should be supplied for all figures (illustrations and maps) and tables. The full name and address for each author should be included. Please avoid abbreviations and acronyms without the name in full. Authors whose first language is not English should please have texts carefully reviewed by a native English speaker.

**Articles.** Each issue of *Neotropical Primates* will include up to three full articles, limited to the following topics: Taxonomy, Systematics, Genetics (when relevant for systematics), Biogeography, Ecology and Conservation. Texts for full articles should not exceed about 20 pages in length (1.5 spaced, and including the references). Please include an abstract in English, and (optional) one in Portuguese or Spanish. Tables and illustrations should be limited to six, excepting only the cases where they are fundamental for the text (as in species descriptions, for example). Full articles will be sent out for peer-review.

**Short articles.** These are usually reviewed only by the editors. A broader range of topics is encouraged, including such as behavioral research, in the interests of informing on general research activities which contribute to our understanding of platyrrhines. We encourage reports on projects and conservation and research programs (who, what, where, when, why, etc.) and most particularly information on geographical distributions, locality records, and protected areas and the primates which occur in them. Texts should not exceed 10 pages in length (1.5 spaced, including the references).

**Figures and maps.** Articles may include small black-and-white photographs, high-quality figures, and high-quality maps and tables. Please keep these to a minimum. We stress the importance of providing maps which are **publishable**.

**News items.** Please send us information on projects, field sites, courses, recent publications, awards, events, activities of Primate Societies, etc.

**References.** Examples of house style may be found throughout this journal. Please refer to these examples when listing references:

### Journal article

Stallings, J. D. and Mittermeier, R. A. 1983. The black-tailed marmoset (*Callithrix argentata melanura*) recorded from Paraguay. *Am. J. Primatol.* 4: 159–163.

### Chapter in book

Brockelman, W. Y. and Ali, R. 1987. Methods of surveying and sampling forest primate populations. In: *Primate Conservation in the Tropical Rain Forest*, C. W. Marsh and R. A. Mittermeier (eds.), pp. 23–62. Alan R. Liss, New York.

### Book

Napier, P. H. 1976. *Catalogue of Primates in the British Museum (Natural History). Part 1: Families Callitrichidae and Cebidae*. British Museum (Natural History), London.

### Thesis/Dissertation

Wallace, R. B. 1998. The behavioural ecology of black spider monkeys in north-eastern Bolivia. Doctoral thesis, University of Liverpool, Liverpool, UK.

### Report

Muckenhirn, N. A., Mortensen, B. K., Vessey, S., Fraser, C. E. O. and Singh, B. 1975. Report on a primate survey in Guyana. Unpublished report, Pan American Health Organization, Washington, DC.

*Neotropical Primates* is produced in collaboration with Conservation International, Center for Applied Biodiversity Science, 1919 M St. NW, Suite 600, Washington, DC 20036, USA.



Printed on New Leaf Reincarnation Matte 80# cover (100% recycled/50% post-consumer waste, processed chlorine free) and New Leaf Reincarnation Matte 70# text (50% recycled/30% post-consumer waste, elemental chlorine free). By using this environmentally friendly paper, Conservation International saved the following resources:

6	fully-grown trees
621	gallons of water
4	million BTUs of energy
294	pounds of solid waste
357	pounds of greenhouse gases

Calculated based on research done by Environmental Defense and other members of the Paper Task Force. For more information about New Leaf Paper, go to [www.newleafpaper.com](http://www.newleafpaper.com).

## Contents

Special Section: El Foro de Primatología  
Estación de Biología "Los Tuxtlas," Instituto de Biología  
Universidad Nacional Autónoma de México  
November 21-22, 2002

### Guest Editorial

<i>Alejandro Estrada and Salvador Mandujano</i> .....	143
<b>Investigaciones con <i>Alouatta</i> y <i>Ateles</i> en México</b>	
<i>Alejandro Estrada y Salvador Mandujano</i> .....	145
<b>Behavioral Ecology and Conservation Status of Spider Monkeys in the <i>Otosh Ma'ax Yetel Koob</i> Protected Area</b>	
<i>Gabriel Ramos-Fernández, Laura G. Vick, Filippo Aureli, Colleen Schaffner and David M. Taub</i> .....	155
<b>Estrategias Conductuales Entre los Machos de un Grupo de <i>Alouatta palliata mexicana</i> (Isla Agaltepec, Veracruz, México)</b>	
<i>Pedro Américo Duarte-Dias y Ernesto Rodríguez-Luna</i> .....	159
<b>Reconocimiento Demográfico de <i>Alouatta pigra</i> y <i>Ateles geoffroyi</i> en la Reserva El Tormento, Campeche, México</b>	
<i>Tana Barrueta Rath, Alejandro Estrada, Carmen Pozo y Sophie Calmé</i> .....	163
<b>Comparación de la Estructura Vegetal entre Fragmentos Desocupados y Ocupados por <i>Alouatta palliata mexicana</i> en el Sureste de México</b>	
<i>Victor Arroyo-Rodríguez y Salvador Mandujano</i> .....	168
<b>Uso de Fragmentos por <i>Ateles geoffroyi</i> en el Sureste de México</b>	
<i>Arturo González Zamora y Salvador Mandujano</i> .....	172
<b>Estudio Poblacional de Monos Aulladores (<i>Alouatta palliata mexicana</i>) en la Isla Agaltepec, Veracruz, México</b>	
<i>Edith Carrera-Sánchez, Guadalupe Medel-Palacios y Ernesto Rodríguez-Luna</i> .....	176

### Short Articles

<b>Observations of <i>Callimico goeldii</i> with <i>Saguinus imperator</i> at the Serra do Divisor National Park, Acre, Brazil</b>	
<i>Maria Aparecida de Oliveira Azevedo Lopes and Jennifer Alexis Rehg</i> .....	181
<b>Some Observations on <i>Callicebus oenanthe</i> in the Upper Río Mayo Valley, Peru</b>	
<i>Melissa M. Mark</i> .....	183
<b>Group, Range, and Population Size in <i>Alouatta pigra</i> at Monkey River, Belize</b>	
<i>Mary S. M. Pavelka</i> .....	187
News.....	191
Primate Societies.....	197
Recent Publications.....	198
Meetings.....	211

