

- FVA. 1998. A gênese de um plano de manejo – o caso do Parque Nacional do Jaú. Fundação Vitória Amazônica (FVA), Manaus.
- FVA-IBAMA. 1998. *Parque Nacional do Jaú: Plano de Manejo - Versão 8*. Fundação Vitória Amazônica (FVA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Manaus. 258pp.
- Henderson, A. 1995. *The Palms of the Amazon*. Oxford University Press, New York.
- Hershkovitz, P. 1983. Two new species of night monkey, genus *Aotus*, (Cebidae, Platyrrhini): A preliminary report on *Aotus* taxonomy. *Am. J. Primatol.* 4: 209–243.
- Hershkovitz, P. 1987. The taxonomy of the South American sakis, genus *Pithecia* (Cebidae, Platyrrhini): A preliminary report and a critical review with the description of a new species and a new subspecies. *Am. J. Primatol.* 12: 387–468.
- Hershkovitz, P. 1988. Origin, speciation, and distribution of South American titi monkeys, genus *Callicebus* (Family Cebidae, Platyrrhini). *Proc. Acad. Nat. Sci., Philadelphia* 140: 240–272.
- Hershkovitz, P. 1990. Titis, New World monkeys of the genus *Callicebus* (Family Cebidae, Platyrrhini): A preliminary taxonomic review. *Fieldiana, Zoology, New Series* (55): 1–109.
- Jimenez, J. J. 1970. Condición económica de los monos en Costa Rica. *O'Bios* 2: 21–40.
- Kinzey, W. G. 1997. Synopsis of the New World primates (16 genera). In: *New World Primates: Ecology, Evolution and Behavior*, W. G. Kinzey (ed.), pp.169–324. Aldine de Gruyter, New York.
- Leonardi, V. 1999. *Os Historiadores e os Rios: Natureza e Ruína na Amazônia Brasileira*. Paralelo 15, Universidade de Brasília, Brasília.
- Mittermeier, R. A. 1987. Framework for primate conservation in the Neotropical region. In: *Primate Conservation in the Tropical Rain Forest*, C. W. Marsh and R. A. Mittermeier (eds.), pp. 305–320. Alan R. Liss, New York.
- Neri, F. and Borges, S. 1998. Relatório de primatologia no rio Uniní, Parque Nacional do Jaú. In: Relatório de excursão ao rio Uniní no Parque Nacional do Jaú, pp.41–47. Unpublished report, Fundação Vitória Amazônica, Manaus.
- Peres, C. A. 1991. Seed predation of *Cariniana micrantha* (Lecythidaceae) by brown capuchin monkeys in central Amazonia. *Biotropica* 23: 262–270.
- Rylands, A. B. 1992. Relatório de viagem ao Parque Nacional do Jaú. Unpublished report, Fundação Vitória Amazônica, Manaus. 6pp.
- Rylands, A. B., Schneider, H., Langguth, A., Mittermeier, R. A., Groves, C. P. and Rodríguez-Luna, E. 2000. An assessment of the diversity of New World primates. *Neotrop. Primates* 8: 61–93.
- Silva, M. N. da and Patton, J. L. 1996. Pequenos mamíferos do Parque Nacional do Jaú. Unpublished report, Fundação Vitória Amazônica, Manaus. 12pp.

## CUIDADO BIPARENTAL EN EL MONO DE NOCHE (*AOTUS AZARAI*) DE FORMOSA, ARGENTINA

Marcelo Rotundo  
Eduardo Fernandez-Duque  
Marina Giménez

### Introducción

Los monos de noche (*Aotus* spp.) viven usualmente en grupos que incluyen de 2 a 5 individuos (Aquino y Encarnación, 1994; Fernandez-Duque *et al.*, 2001). El género, que se encuentra distribuido desde Panamá al noreste de Argentina, es el único que presenta hábitos nocturnos en el nuevo mundo (Wright, 1989). Los grupos son aparentemente monógamos con una única hembra reproductiva que produce un infante por año (Fernandez-Duque *et al.*, 2002). Algunos estudios con animales en cautiverio demostraron una gran participación del macho en el cuidado del infante recién nacido (Dixson y Fleming, 1981; Wright, 1984).

A partir de esas observaciones de *Aotus* spp. en cautiverio y de otras especies de primates socialmente monógamas con intensivo cuidado paternal (Fragaszy *et al.*, 1982; Hoffman *et al.*, 1995; Mendoza y Mason, 1986), se ha hipotetizado que el cuidado intenso del infante por parte de los machos operaría como una fuerza selectiva que podría favorecer la evolución de la monogamia. Los machos, al colaborar con el cuidado del infante, obtendrían un mayor éxito reproductivo que si trataran de aparearse poligínicamente (Clutton-Brock, 1989).

Hasta el presente no se disponía de información sobre el cuidado biparental en poblaciones silvestres de *Aotus* spp. Esto probablemente se deba a que existen dos características del género que limitan la obtención de información sobre el comportamiento social de machos y hembras. En primer lugar, el mono de noche no presenta un dimorfismo sexual detectable en el campo haciendo casi imposible la identificación de machos y hembras. A esto se suman los hábitos estrictamente nocturnos del género en la mayor parte de su distribución geográfica.

El objetivo de este trabajo fue describir el cuidado biparental del infante de *Aotus azarai* a partir de observaciones de individuos identificables realizadas durante el día. Esto fue posible gracias a que, en el extremo austral de su distribución, el género es catemeral (Tattersall, 1987), presentando actividad tanto durante el día como la noche (Arditi, 1992; Rotundo *et al.*, 2000; Sloan y Fernandez-Duque, 1999; Wright, 1989).

### Métodos

#### Área y población de estudio

El estudio se llevó a cabo en la Estancia Guaycolec, al sudeste de la provincia de Formosa en el Gran Chaco Argentino (25°54'S, 58°13'O; Fig. 1). El primer estudio sobre

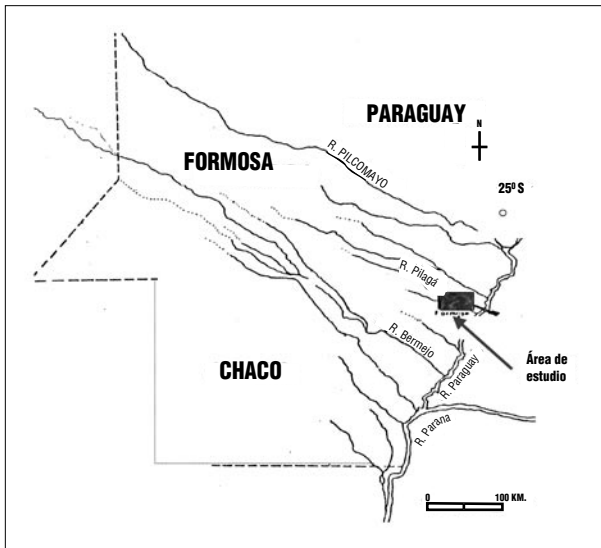


Figura 1. Área de estudio.

*A. azaraei* en dicha estancia se realizó en 1977 (Rathbun y Gache, 1980). Durante la siguiente década, hubo otros estudios realizados por investigadores argentinos (Arditi, 1992; Arditi y Placci, 1990; Zunino *et al.*, 1985).

En 1996, se dio inicio al Proyecto Mirikiná (nombre común que recibe *Aotus* en dicha zona) con el objetivo de llevar adelante estudios a largo plazo sobre la ecología, comportamiento y genética de dicha especie (Fernandez-Duque y Bravo, 1997; Fernandez-Duque *et al.*, 2002; Fernandez-Duque *et al.*, 2001; Huntington y Fernandez-Duque, 2001; Rotundo *et al.*, 2000; Sloan y Fernandez-Duque, 1999).

La población de estudio incluye 15 grupos sociales que habitan las selvas en galería del Riacho Pilagá. Durante 1999, se estudió el desarrollo de 9 infantes hasta los seis meses de vida (Rotundo y Fernandez-Duque, datos no publicados) y el cuidado biparental de una de esas crías. Aquí se presentan los resultados concernientes al cuidado biparental.

### Observaciones

Los datos sobre cuidado biparental fueron tomados de un grupo compuesto por un macho y una hembra adulta, un juvenil del año anterior y el infante nacido durante el estudio. En dicho grupo se había identificado inequívocamente al macho y a la hembra a partir de observaciones previas de cópula y amamantamiento. El macho tenía la cola significativamente más corta que los demás individuos en el grupo, lo que también facilitó su identificación. Se pudo confirmar luego el sexo del individuo cuando fue capturado, marcado y liberado con radio-collar. El grupo, acostumbrado a la presencia de observadores, fue monitoreado regularmente cada tres a cinco días a partir del comienzo de octubre para establecer con exactitud la fecha del nacimiento del infante. Se realizaron entre dos y tres observaciones semanales durante las primeras 18 semanas de vida del infante entre octubre de 1999 y marzo del 2000. Se obtuvieron 47 horas de observaciones.

Durante dichas horas, se realizaron observaciones focales del infante y del individuo más cercano a éste. Cada dos minutos, al sonar de un indicador sonoro, se registró si el infante se hallaba dependiente o independiente. Se consideró al infante como dependiente cuando el mismo tenía dos o más extremidades apoyadas sobre otro individuo. A su vez, el infante estaba independiente cuando tenía una o ninguna extremidad en contacto con otro individuo. En caso de estar independiente se registró la distancia que separaba al infante del individuo más cercano, así como la identidad de este último. Si el infante estaba dependiente se registró la identidad del individuo que lo llevaba a cuestas. Los períodos de amamantamiento y de compartir comida se registraron de manera continua. Aunque los resultados son presentados como "tiempo", en realidad se trata de número de puntos muestrales, a excepción del amamantamiento que fue medido en tiempo absoluto.

### Resultados y Discusión

Los resultados indican un cuidado intenso del infante por parte del macho. A excepción de la primer semana de vida, durante el resto del tiempo el infante fue transportado principalmente por el macho, quien lo transportó en el 87% de las observaciones en las que el infante estuvo dependiente (398 de 456 observaciones, Fig. 2). Durante la primer semana de vida la hembra lo llevó a cuestas la mayor parte del tiempo transportándolo durante el 67% de las observaciones (31 de 46). Nuestras observaciones coinciden plenamente con los datos obtenidos en cautiverio (Dixson y Fleming, 1981).

Cuando el infante comenzó a independizarse y a desplazarse por sí mismo, siguió prefiriendo mantenerse próximo al macho. En el 70% de las observaciones (145 de 207), el individuo más cercano al infante fue el macho, independientemente de cual fuera la distancia a dicho individuo (Fig.3).

Observaciones cualitativas refuerzan la noción de un fuerte vínculo entre el macho y la cría. En general el infante

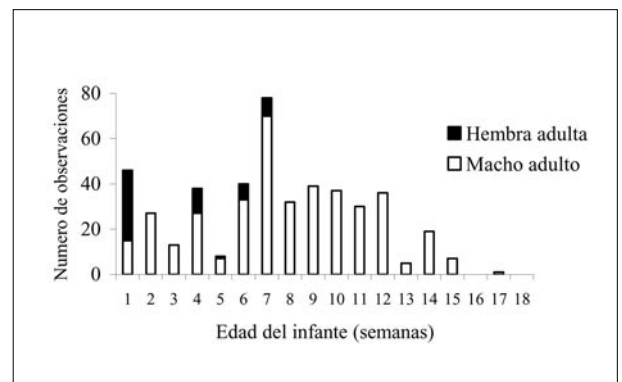


Figura 2. Número de puntos de muestreo ("observaciones") en los que el infante fue observado transportado por el macho o la hembra durante las primeras 18 semanas de vida.

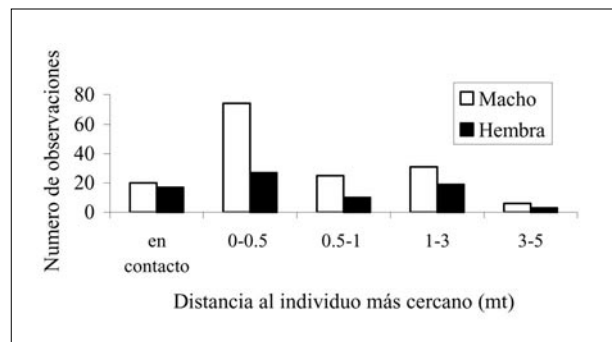


Figura 3. Número de puntos de muestreo ("observaciones") en los que el macho y la hembra fueron los individuos más cercanos al infante para las diferentes distancias.

fue responsable de mantener una corta distancia con el macho, ya que lo seguía en sus desplazamientos. Cuando se agrupaban para dormir, el macho casi siempre llevó al infante en forma dorsal y el juvenil nacido en el año anterior se acomodaba en contacto con éste. Por el otro lado, la hembra a veces descansaba separada en el mismo árbol o en otro árbol cercano. El alejamiento de la hembra de a momentos es particularmente notable. En una oportunidad, durante dos horas y media sólo se pudo observar al macho junto al infante y al juvenil del año anterior pero en ningún momento se observó a la hembra. Los eventos de amamantamiento ( $n = 9$ ) fueron relativamente cortos (media  $\pm$ d.s. =  $74 \pm 34$  seg.) y el infante, luego de mamar, por lo general volvió junto al macho.

El elevado porcentaje de tiempo que el infante pasó en cercanía física con el macho adulto sugiere un importante rol del mismo en el desarrollo del comportamiento de forrajeo del infante. Por ejemplo, en las cuatro ocasiones que se observó al infante compartir comida lo hizo con el macho; es posible que el macho sea el modelo a imitar.

La relativamente alta sobrevivencia de infantes en esta población hasta los seis meses de vida (96%,  $n = 27$  infantes) sugiere que el cuidado paternal puede ser una estrategia exitosa para maximizar el éxito reproductivo del macho (Fernandez-Duque *et al.*, 2002). Si bien los resultados aquí presentados están referidos a un único grupo, constituye éste el primer trabajo que evalúa el cuidado biparental en un grupo silvestre de *Aotus* y por lo tanto proporciona una base para trabajos futuros. Por ejemplo, es imperativo confirmar la eventual relación genética entre el macho y el infante, para lo cual durante los próximos años se capturarán y obtendrán muestras de material genético de todos los individuos en la población.

### Agradecimientos

Agradecemos a todo el personal de la Estancia Guaycolec y de Pilagá S.A. Ganadera, a las autoridades de la dirección de fauna de la Provincia de Formosa y de la dirección de fauna de Argentina por su apoyo. EFD agradece el apoyo recibido de la Sociedad Zoológica de San Diego y el Conicet de Argentina (PIP 0051/98) que hicieron posible

el estudio. Finalmente, agradecemos la colaboración de los muchos estudiantes argentinos que participaron del estudio y los comentarios de Claudia Valeggia para mejorar el manuscrito.

**Marcelo Rotundo**, Fundación ECO, José María Uriburu 374, Formosa (3600), Argentina, e-mail: <rotundo@arnet.com.ar>, **Eduardo Fernandez-Duque**, Sociedad Zoológica de San Diego, California, USA, y Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Argentina, e-mail: <efduque@arnet.com.ar>, y **Marina Giménez**, Fundación ECO, José María Uriburu 374, Formosa (3600), Argentina, e-mail: <marina78@fibertel.com.ar>.

### Referencias

- Aquino, R. y Encarnación, F. 1994. Owl monkey populations in Latin America: Field work and conservation. En: *Aotus: The Owl Monkey*, J. F. Baer, R. E. Weller and I. Kakoma (eds.), pp.59–95. Academic Press, San Diego.
- Arditi, S. I. 1992. Variaciones estacionales en la actividad y dieta de *Aotus azarae* y *Alouatta caraya* en Formosa, Argentina. *Boletín Primatológico Latinoamericano* 3: 11–30.
- Arditi, S. I. y Placci, G. L. 1990. Hábitat y densidad de *Aotus azarae* y *Alouatta caraya* en Riacho Pilaga, Formosa. *Boletín Primatológico Latinoamericano* 2: 29–47.
- Clutton-Brock, T. H. 1989. Mammalian mating systems. *Proc. Roy. Soc. Lond. B*, 236: 339–372.
- Dixon, A. F. y Fleming, D. 1981. Parental behaviour and infant development in owl monkeys (*Aotus trivirgatus griseimembra*). *J. Zool., Lond.* 194: 25–39.
- Fernandez-Duque, E. y S. Bravo. 1997. Population genetics and conservation of owl monkeys (*Aotus azarae*) in Argentina: A promising field site. *Neotrop. Primates* 5: 48–50.
- Fernandez-Duque, E., Rotundo, M. y Sloan, C. 2001. Density and population structure of owl monkeys (*Aotus azarae*) in the Argentinean Chaco. *Am. J. Primatol.* 53: 99–108.
- Fernandez-Duque, E., Rotundo, M. y Ramirez-Llorens, P. 2002. Environmental determinants of birth seasonality in owl monkeys (*Aotus azarae*) of the Argentinean Chaco. *Int. J. Primatol.* 23: 639–656.
- Fragaszy, D. M., Schwarz, S. y Shimosaka, D. 1982. Longitudinal observations of care and development of infant titi monkeys (*Callicebus moloch*). *Am. J. Primatol.* 2: 191–200.
- Hoffman, K. A., Mendoza, S. P., Hennessy, M. B. y Mason, W. A. 1995. Responses of infant titi monkeys, *Callicebus moloch*, to removal of one or both parents: Evidence for paternal attachment. *Develop. Psychobiol.* 28: 399–407.
- Huntington, C. y Fernandez-Duque, E. 2001. Natal dispersal in the monogamous owl monkey (*Aotus azarae*) of Formosa, Argentina. *Am. J. Phys. Anthropol.* 32(suppl.): 83–84.
- Mendoza, S. P. y Mason, W. A. 1986. Parental division of labour and differentiation of attachments in a

- monogamous primate (*Callicebus moloch*). *Anim. Behav.* 34: 1336–1347.
- Rathbun, G. B. y Gache, M. 1980. Ecological survey of the night monkey, *Aotus trivirgatus*, in Formosa Province, Argentina. *Primates* 21: 211–219.
- Rotundo, M., Sloan, C. y Fernandez-Duque, E. 2000. Cambios estacionales en el ritmo de actividad del mono mirikiná (*Aotus azaraei*) en Formosa, Argentina. En: *Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica*, E. Cabrera, C. Mercolli and R. Resquin (eds.), pp.413–417. Asunción, Paraguay.
- Sloan, C. y Fernandez-Duque, E. 1999. Cathemerality in Argentinian owl monkeys. *AnthroQuest* 8: 1–3.
- Tattersall, I. 1987. Cathemeral activity in primates: A definition. *Folia Primatol.* 49: 200–202.
- Wright, P. C. 1984. Biparental care in *Aotus trivirgatus* and *Callicebus moloch*. En: *Female Primates: Studies by Women Primatologists*, M. Small (ed.), pp.59–75. Alan R. Liss, New York.
- Wright, P. C. 1989. The nocturnal primate niche in the New World. *J. Hum. Evol.* 18: 635–658.
- Zunino, G. E., Galliari, C. A. y Colillas, O. J. 1985. Distribución y conservación del mirikiná (*Aotus azaraei*), en Argentina: Resultados preliminares. En: *A Primatologia no Brasil-2*, M. T. de Mello (ed.), pp.305–316. Sociedade Brasileira de Primatologia, Brasília.

---



---

## BEHAVIOR OF SQUIRREL MONKEYS (*SAIMIRI SCIUREUS*) - 16 YEARS ON AN ISLAND IN FRENCH GUIANA

*Benoît de Thoisy, Olivier Louguet  
Françoise Bayart, Hugues Contamin*

### Introduction

Squirrel monkeys (*Saimiri* spp.) are small frugivore-insectivores widely distributed in the Amazon basin and through the Guiana Shield. They occur in a number of different habitats: primary and secondary forests, mangroves, and remnant forests (Baldwin and Baldwin, 1981). The main features of their ecology are similar throughout their range, although Boinski (1999) correlated some differences in key aspects of the social organization with biogeographic variations in fruit availability.

Since the late seventies, the Pasteur Institute of French Guiana has used the squirrel monkey as an experimental model for the study of human malaria. In addition to the captive colony, the Institute manages an island where 150 wild squirrel monkeys originating from French Guiana and Suriname were introduced in 1981. There were several reasons for the establishment of this free-ranging population: (i) as a supply of animals for experimental needs which could be easily trapped; (ii) to accommodate older and post-experimental animals; (iii) since a part of the area can be visited, this site is an opportunity to educate people about primates and medical

research; and (iv) the population is isolated from major infectious risks, allowing for a rapid re-establishment of the captive colony in the case of an epidemic (de Thoisy and Contamin, 1998).

Field work was conducted on the island in 1997 in order to assess the status of the population 16 years after the first release. Our goal was firstly to assess the potential of the island in fulfilling the objectives outlined above, but also to study the main eco-ethological patterns of these insularized monkeys. A report on their feeding behavior will be provided in a second paper.

### Methods

The “Ilet-La-Mère” is a 56-ha, island offshore from Cayenne (4°54'N, 52°12'W), French Guiana (de Thoisy and Contamin, 1998). The island is covered by dense secondary forest with numerous lianas and epiphytes, and the tree community is dominated by *Spondias mombin* (Anacardiaceae), *Schefflera morototoni* (Araliaceae), *Cecropia obtusa* (Cecropiaceae), *Ficus* spp. (Moraceae), and such introduced species as *Mangifera indica* (Anacardiaceae) and *Carica papaya* (Caricaceae).

The study was carried out during the rainy season, from April to July 1997. Two free-ranging populations live on the island: wild monkeys (throughout), and food-provisioned monkeys in a 2-ha area around the camp. The wild population was censused through *ad libitum* observations and subsequently through direct observations of one focal troop (T1) and by radio-tracking two other troops (T2 and T3). One adult female of each group was trapped and radio-collared (Telonics®, model 1A), and located three times a day by triangulation (Harris *et al.*, 1990). The fourth troop (T4) was located and censused just once. The provisioned population is about 90 monkeys, all in a single troop, but the composition was not determined.

Troop T1 was studied for 101 hours spread equally during the day, using the scan-sampling method (Altmann, 1974). The locations of the individuals, both in terms of the height in the forest and where they were in the home range, and their behavior (foraging and feeding, locomotion, resting, and social behavior (including agonistic and affiliative interactions) were recorded every 10 minutes. Vertical use of space and the different behaviors were correlated using a Factors Correspondence Analysis. Home range use was determined using the 50 x 50 m grid-cell method. Daily travel distances were calculated by measuring the distance between the centers of successive grid-cells crossed. The home ranges of T2 and T3 were determined using the convex polygon technique (White and Garrott, 1990).

### Results

The spatial distribution of the squirrel monkey population is shown in Figure 1. The home range sizes of T1, T2 and T3