

- Rylands, A. B., Rodríguez-Luna, E. e Corté-Ortiz, L. 1996/1997. Neotropical primate conservation - the species and the IUCN/SSC Primate Specialist Group Network. *Primate Conserv.* (17): 46-69.
- Santini, M. E. L. 1986. Padrões de atividade diária de *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae) reintroduzido no Parque Nacional de Brasília. In: *A Primatologia no Brasil - 2*, M. T. de Mello (ed.), pp.293-304. Sociedade Brasileira de Primatologia, Brasília.
- Schultz, A. R. 1957. Some phytogeographical and phytological data from Rio Grande do Sul, Brazil. *Veg. Acta Geo-Botânica* 7: 355-361.
- Schultz, A. R. 1960. *Aspectos Peculiares da Flora Sul-Rio-Grandense*. Faculdade de Filosofia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre.
- SEMA - RS. 2002. <www.sema.rs.gov.br/sema/html/bioconh7.htm>.
- Stallings, J. R. 1985. Distribution and status of primates in Paraguay. *Primate Conserv.* (6): 51-58.

DENSIDAD DE LOS MONOS AULLADORES (*ALOUATTA SENICULUS*) EN UN BOSQUE SUBANDINO, RISARALDA, COLOMBIA

Alba Lucia Morales-Jiménez

Introducción

En las últimas décadas la abundancia de primates no humanos ha declinado rápidamente a lo largo del Neotrópico (Stoner, 1994) y por esto se hace necesario realizar censos y monitoreos de las poblaciones de diferentes especies de primates, con el fin de documentar la disminución de las poblaciones y plantear acciones para su conservación a largo plazo (Chapman, 1988 en Stoner, 1994; Thorington y Heltne, 1976).

En Colombia la destrucción del bosque andino ha llegado a un punto crítico (Cavelier y Etter, 1995; Van der Hammen, 1995); más del 90% del bosque subandino ha desaparecido (Cavelier, 1993), y es muy poco lo que conocemos de los primates que habitan este tipo de bosques. Aunque el mono aullador (*Alouatta seniculus*) es una especie de amplia distribución y no se encuentra en peligro de extinción (Hilton-Taylor, 2002), las poblaciones andinas pueden estar en peligro debido a la destrucción de sus hábitats.

Los monos aulladores se encuentran generalmente en los bosques de galería de los llanos orientales, bosques tropicales deciduos y bosques lluviosos (Hernández-Camacho y Cooper, 1976), sin embargo también pueden encontrarse en zonas de bosques fríos y húmedos hasta los 3200 m de altitud (Hernández-Camacho y Cooper, 1976; Gaulin y Gaulin, 1982). *A. seniculus* ha sido principalmente estudiada en bosques de zonas bajas y es muy poco lo que se conoce sobre su ecología en bosque subandino y andino (Cabrera 1994; Gaulin y Gaulin, 1982).

En este artículo se presenta la estimación de la densidad de los monos aulladores en el Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya. usando el método de triangulación de aullidos propuesto por Brockelman y Ali (1987) y Sutherland (1996).

Zona de Estudio

El Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya se encuentra en la Vereda La Suiza, Municipio de Pereira, Departamento de Risaralda, Colombia (4°43'N, 75°34'O) (Herrera y Sánchez, 1996). Está ubicado sobre el flanco occidental de la Cordillera Central entre los 1850 y 2250 m de altitud. Abarca 489 ha de las cuales 30 se encuentran reforestadas con especies exóticas como *Fraxinus chinensis* y *Pinus patula*. Se caracteriza por presentar un régimen de lluvias bimodal, con lluvias entre marzo-mayo y septiembre-diciembre. El promedio anual de precipitación es de 2535 mm y la temperatura promedio es de 15,31 °C (CENICAFE, 1999). Esta área corresponde a un bosque subandino (Rangel, 1991).

Métodos

Para estimar la densidad de monos aulladores se utilizó el método de triangulación de aullidos propuesto por Brockelman y Ali (1987) y Sutherland (1996). El método consiste en la elaboración de un mapa mediante la triangulación de las vocalizaciones escuchadas por tres personas en el área de muestreo. La ubicación de los investigadores se hizo por medio del registro de las coordenadas geográficas usando un Sistema de Posicionamiento Global o GPS por sus siglas en inglés. Cada investigador, cuando escucho un aullido, registró la hora de inicio del mismo, la dirección con ayuda de una brújula y cualquier característica vocal que pudiera ayudar en la diferenciación de los grupos.

El área de escucha estuvo delimitada por los límites naturales de las montañas y los valles, y por el alcance de escucha de los investigadores. El punto en el que se cruzaron los datos de los tres observadores indicó la presencia de un grupo de aulladores, es decir que grupos que sólo eran escuchados por una o dos personas eran considerados fuera del área de escucha. Los datos colectados fueron ubicados en un mapa de la zona y en una fotografía aérea. El muestreo se realizó durante 30 días entre julio y agosto de 1999. Los datos se tomaron entre las 5:00 y las 9:00 am.; horas en las que los aullidos son más frecuentes.

Para estimar la densidad de grupos se utilizó la fórmula propuesta por Brokelman y Ali (1987), $D = fn/A$. Donde D es la densidad estimada, n es el número de grupos escuchados en un periodo de muestreo, A es el área de escucha y f es el factor de corrección que corrige el hecho de que no todos los grupos vocalizan durante un periodo de muestreo. Este factor es igual a $1/p(m)$, donde $p(m)$ es la proporción de grupos que se espera vocalicen en un periodo de muestreo de m días.

Después de obtener el número de grupos en el área de escucha, se procedió a buscarlos con el fin de determinar el número de individuos por grupo y así estimar la densidad de individuos por km².

Resultados

El área de escucha calculada fue de 116 ha. La densidad estimada fue de 5,2 grupos/km². Durante los recorridos se encontraron 6 grupos dentro del área de escucha con un promedio de 6 individuos por grupo, con un rango entre 3 y 9 (Tabla 1). La densidad de individuos dentro del área de escucha fue 31,3/km². Los grupos estaban conformados en su mayoría por individuos adultos (73,3%) y la proporción de machos y hembras encontrada fue de 1:1 (χ^2 0.05, 1 gl = 0.1428).

Discusión

La densidad de monos aulladores estimada para el Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya durante el mes de muestreo se encuentra dentro de los valores registrados para la especie (Tabla 2) en otras zonas. No obstante, la comparación de ese valor con el o calculado para otro bosque subandino colombiano en la Finca Meremberg, a 2300 metros de altitud, (Gaulin y Gaulin, 1982) muestra que la densidad obtenida en este estudio dobla su valor. Este hecho podría indicar que el Santuario está mejor conservado o que su bosque es de mejor calidad y por lo tanto puede sostener más monos aulladores. Por otra parte se debe tener en cuenta que ese dato corresponde a un sólo mes del año (época con menor precipitación), lo cual puede estar influyendo en el resultado obtenido. Es posible que la densidad de esta especie varíe a lo largo del año.

Al comparar la densidad de los monos aulladores de los dos estudios realizados en bosques subandinos con la registrada para zonas bajas, podemos ver que la densidad tiende a ser más baja en zonas de mayor altitud. La densidad promedio en zonas de baja altitud fue de 69,59 individuos/km², mientras que las obtenidas en este estudio y en la Finca Meremberg fueron de 31,33 individuos/km² y de 15 individuos/km² (calculado de los datos de Gaulin y Gaulin, 1982) respectivamente. Esta diferencia podría sugerir que los bosques en zonas altas podrían sostener menos monos aulladores que los bosques en zonas de baja altitud, lo

que concuerda con lo encontrado por Durham (1971 en Gaulin *et al.*, 1980) para *Ateles paniscus*. Ese autor halló que la densidad de alimento, especialmente de frutos, está inversamente correlacionada con la altitud, y así mismo, con el tamaño de los grupos de *Ateles paniscus*.

Aunque *Alouatta seniculus* es una especie altamente folívora (Milton, 1993; Rockwood y Glander, 1979) no se debe ignorar la cantidad de frutos que ingieren (Chiarello y Galletti, 1994; Julliot, 1997). Los frutos pueden representar entre el 25,5% y el 42,3% de la dieta (Gaulin y Gaulin, 1982; Gilbert, 1994; Julliot y Sabatier, 1993). Si la densidad de frutos es menor en zonas altas, los grupos tendrán que recorrer mayores distancias para suplir sus requerimientos energéticos, ocuparán áreas de acción más grandes, sus grupos tal vez serán de menor tamaño y sus densidades menores.

Se ha encontrado que la densidad es una variable dependiente de la disponibilidad y distribución de recursos como alimento, agua y lugares seguros para el descanso (Dunbar, 1988; Gaulin y Gaulin, 1982; Gaulin *et al.*, 1980; Krebs y Davies, 1984; Mace *et al.*, 1984; Stevenson y Quiñones, 1993). La dispersión espacial de los consumidores puede estar limitada por la distribución de un recurso crítico (Altmann, 1974 en Krebs y Davies, 1984), su calidad y dispersión influencia el tamaño de los grupos en una gran variedad de especies. Un área con una baja calidad y/o cantidad de recursos alimenticios puede sostener menos consumidores, a diferencia de uno de buena calidad (Greenwood y Swingland, 1984; Krebs y Davies 1984;).

Aunque el tamaño de los grupos está dentro de lo registrado para la especie (Tabla 2), el promedio para zonas bajas fue de 7,5 individuos por grupo, en tanto que, y para zonas altas fue de 6,8. Esto podría apoyar la hipótesis de que a mayor altitud menor densidad y/o calidad de los recursos alimenticios para esta especie, y por lo tanto, menor densidad de consumidores.

La sugerencia de que la densidad de monos aulladores en zonas andinas es más baja que en zonas de menor altitud, es un dato importante a ser considerado en la realización de planes de manejo y conservación de estas poblaciones, ya que sus requerimientos en este tipo de bosque son diferentes a los de otras altitudes. Es importante seguir realizando estudios poblacionales, de monitoreo de la

Tabla 1. Composición de los grupos de monos aulladores (*Alouatta seniculus*) en el Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya.

Grupo	Machos Adultos	Hembras Adultas	Machos Juveniles	Hembras Juveniles	Infantiles	Total
1	3	4	1	0	1	9
2	2	2	0	1	1	6
3	2	3	1	1	0	7
4	2	1	0	0	0	3
5	1	2	1	1	0	5
Promedio	2	2,4	0,6	0,6	0,4	6
Desviación estándar	0,71	1,14	0,55	0,55	0,55	2,24

densidad poblacional y de requerimientos de hábitat de esta especie en un ecosistema tan amenazado como los bosques andinos, con el fin de proteger sus poblaciones a largo plazo.

Agradecimientos

Los más sinceros agradecimientos a las personas e instituciones que me colaboraron en la financiación y desarrollo de este proyecto. A Idea Wild, The Explorers Club, Fundación Ecoandina, La Unidad de Parque Naturales Nacionales y El Instituto de Ciencias Naturales por la financiación y ayuda logística. A los funcionarios del Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya por su colaboración y apoyo. Al Doctor Alberto Cadena por sus enseñanzas y por abrirme un espacio en su laboratorio.

Alba Lucía Morales-Jiménez, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, A.A. 7495, Bogotá, Colombia, e-mail: <albalu@hotmail.com>.

Referencias

Aquino, R., Bodmer, R. y Gil, J. G. 2001. Mamíferos de la Cuenca del Río Samiria: Ecología Poblacional y Sustentabilidad de la Caza. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Instituto de Investigaciones de Ciencias Biológicas Antonio Raimondi, Lima, Peru.

- Braza, F., Álvarez, F. y Azcarate, T. 1981. Behavior of the red howler monkey (*Alouatta seniculus*) in the Llanos of Venezuela. *Primates* 22(4): 459-473.
- Brockelman, W. Y. y Ali, R. 1987. Methods of surveying and sampling forest primate populations. En: *Primate Conservation in the Tropical Rain Forest*, C. W. Marsh y R. A. Mittermeier (eds.), pp.23-42. Alan R. Liss, New York.
- Cabrera J. A. 1994. Ecología y demografía del mono aullador (*Alouatta seniculus*) en un bosque andino bajo, en el Parque Regional Natural Ucumari. En: *Ucumari, Un Caso Típico de la Diversidad Biótica Andina*, O. Rangel-CH. (ed.), pp.399-419. Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), Pereira, Colombia.
- Cavelier, J. 1993. Deforestation of montane rain forest in Colombia as a result of illegal plantation of opium (*Papaver somniferum*). En: *Neotropical Montane Forests: Biodiversity and Conservation*, H. Balslev (ed.), p.23. AARHUS University Press, Denmark.
- Cavelier, J. y Etter, A. 1995. Deforestation by opium plantations. En: *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests*, S. Churchill, H. Balslev, E. Forero y J. Luteyn. (eds.), pp.541-550. The New York Botanical Garden, New York.
- CENICAFE. 1999. Anuario Meteorológico Cafetero 1989-1998. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Centro Nacional de Investigaciones de Café 1989-1998. CENICAFÉ, Chinchina, Colombia.
- Chiarello, A. G. y Galleti, M. 1994. Conservation of the brown howler monkey in south-east Brazil. *Oryx* 28(1): 37-42.

Tabla 2. Densidad y tamaño promedio de grupos de los monos aulladores (*Alouatta seniculus*) en bosques Neotropicales.

Localidad	Tipo de Bosque	Densidad (ind./km ²)	Tamaño promedio de grupo	Altitude (m)	Autor
Bolivia	Bosque siempre verde	120	7,4	-	Freese <i>et al.</i> (1982)
Venezuela, Área occidental Hato Masaguaral	Bosque abierto semi-deciduo	83-118	8,46	73-100	Neville (1972), Sekulic (1982), Crockett y Eisenberg (1987)
Trinidad, Bosque Bush Bush	Bosque estacional siempreverde	114	7,5	Hasta 940	Neville (1972)
Venezuela, Área oriental y central, Hato Masaguaral	Bosque de galería semi-deciduo	108	9,6	73-100	Neville (1972)
Venezuela, Hato El Frío	Bosque de galería	54	6,3	-	Braza <i>et al.</i> (1981)
Venezuela, Hato Masaguaral	Bosque de galería semi-deciduo	50	8,3	73-100	Crockett y Eisenberg (1987)
Perú, Pacaya-Samiria	Bosque húmedo tropical	36	5,5	-	Soini (1986)
Perú, Río Samiria	-	29,5	5	-	Freese (1975)
Perú, Río Samiria	Bosque Inundable	9,5	-	-	Aquino <i>et al.</i> (2001)
Perú, Cocha Cashu (Manú)	-	24	5	-	Freese (1975)
Colombia, La Macarena	Bosque húmedo tropical	10	7,5	350-450	Stevenson (1991)
Colombia, Finca Meremberg	Bosque montano siempreverde	c.15	9	2300	Gaulin y Gaulin (1982)
Colombia, SFF Otún Quimbaya	Bosque Subandino	31,3	6	1850-2250	Presente estudio

- Crockett, C. M. y Eisenberg, J. F. 1987. Howlers: Variation 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.54-68. University of Chicago Press, Chicago.
- Dunbar R. I. M. 1988. *Primate Social Systems*. Chapman & Hall. London.
- Freese, C. H. 1975. A census of non-human primates in Peru. In: *Primate Censusing Studies in Peru and Colombia*. Report, National Academy of Sciences, Project AMRO-0719, pp.17-41. Pan American Health Organization, Washington, DC.
- Freese, C. H., Heltne, P. G. Castro R. N. and Whitesides, H. 1982. Patterns and determinants of monkey densities in Peru and Bolivia, with notes on distributions. *Int. J. Primatol.* 3: 53-90.
- Gaulin, S. y Gaulin, C. 1982. Behavioral ecology of *Alouatta seniculus* in Andean Cloud Forest. *Int. J. Primatol.* 3(1): 1-29.
- Gaulin, S., Knight, D. y Gaulin, C. 1980. Local variance in *Alouatta* group size and food availability on Barro Colorado Island. *Biotropica* 12: 137-143.
- Gilbert, K. 1994. Endoparasitic infection in red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in the central Amazonian basin: A cost of sociality? PhD dissertation, The State University of New Jersey, New Jersey.
- Greenwood, P. J. y Swingland, I. R. 1984. Animal movement: Approaches, adaptations and constraints. En: *The Ecology of Animal Movement*, I. R. Swingland y P. J. Greenwood (eds), pp.1-6. Clarendon Press, Oxford.
- Hernández-Camacho, J. y Cooper, R. 1976. The non-human primates of Colombia. En: *Neotropical Primates: Field Studies and Conservation*, R. W. Thorington Jr. and P. G. Heltne (eds.), pp.35-69. National Academy of Sciences, Washington, DC.
- Herrera, J. D. y Sánchez, G. 1996. Propuesta para el establecimiento y la delimitación del Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya (Risarcaldá, Colombia). Reporte sin publicar. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia.
- Hilton-Taylor, C. 2002. *2002 IUCN Red List of Threatened Species*. Gland, Switzerland Website: <<http://www.redlist.org/>>.
- Julliot, C. 1997. Impact of seed dispersal by red howler monkeys *Alouatta seniculus* on the seedling population in the understory of tropical rain forest. *J. Ecol.* 85: 431-440.
- Julliot, C. y Sabatier, D. 1993. Diet of red howler monkey (*Alouatta seniculus*) in French Guiana. *Int. J. Primatol.* 14: 527-550.
- Krebs, J. R. y Davies, N. B. 1984. *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach*. 2a. ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Mace, G., Harvey, P. y Clutton-Brock, T. H. 1984. Vertebrate home-range size and energetic requirements. En: *The Ecology of Animal Movement*, I. R. Swingland y P. J. Greenwood (eds), pp.32-53. Clarendon Press, Oxford.
- Milton, K. 1993. Dieta y evolución de los primates. *Investigación y Ciencia* (Octubre): 56-63.
- Neville, M. K. 1972. The population structure of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in Trinidad and Venezuela. *Folia Primatol.* 17: 56-86.
- Neville, M. K. 1976. Census of primates in Peru. En: *First Inter-American Conference on Conservation and Utilization of American Nonhuman Primates in Biomedical Research*, Pan-American Health Organization (PAHO), Publication No. 317, pp.19-29. Washington, DC.
- Rangel-CH. J. O. 1991. Vegetación y ambiente en tres gradientes montañosos de Colombia. Tesis de Doctor, Universidad de Amsterdam, Amsterdam.
- Rockwood, L. L. y Glander, K. E. 1979. Howling monkeys and leaf cutting ants: Comparative foraging in a tropical deciduous forest. *Biotropica* 11: 1-10.
- Sekulic, R. 1982. Daily and seasonal patterns of roaring and spacing in four red howler *Alouatta seniculus* troops. *Folia Primatol.* 39: 22-48.
- Soini, P. 1986. A synecological study of a primate community in the Pacaya-Samiria National Reserve, Peru. *Primate Conserv.* (7): 63-71.
- Stevenson, P. 1991. Relación entre la abundancia de frutos y las estrategias alimenticias de 4 especies de primates, en la Macarena - Colombia. Informe final, Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología, Banco de la República, Bogotá.
- Stevenson, P. y Quiñones, M. 1993. Vertical stratification of four New World primates at Tinigua National Park, Colombia. *Field Studies of New World Monkeys, La Macarena, Colombia* 8: 11-18.
- Stoner, K. E. 1994. Population density of the mantled howler monkey (*Alouatta palliata*) at La Selva Biological Reserve, Costa Rica: A new technique to analyze census data. *Biotropica* 26: 332-340.
- Sutherland, W. 1996. *Ecological Census Techniques*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Thorington Jr., R. W. y Heltne, P. G. (eds.). 1976. *Neotropical Primates: Field Studies and Conservation*. National Academy of Sciences, Washington, DC.
- Van der Hammen, T. 1995. Global change, biodiversity and conservation of Neotropical montane forest. En: *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest*, S. Churchill, H. Balslev, E. Forero y J. Luteyn (eds.), pp.603-607. The New York Botanical Garden, New York.

GENITAL DISPLAYS BY ADULT MALE AND FEMALE MANTLED HOWLING MONKEYS, *ALOUATTA PALLIATA* (ATELIDAE): EVIDENCE FOR CONDITION-DEPENDENT COMPOUND DISPLAYS

Clara B. Jones

Introduction

Behavioral displays are thought to have arisen for the inter-individual assessment of information to resolve conflicts of interest and to avoid the risks of serious injury that may result from costly fights (Krebs and Davies, 1993). Displays