

**Densidad poblacional y estructura de grupo de *Alouatta seniculus* (Primate: Atelidae) en la zona amortiguadora del embalse URRÁ I, Tierralta, Córdoba, Colombia**

**Populational density and structure of group of *Alouatta seniculus* (Primate: Atelidae) in the buffer zone at the URRÁ I Reservoir, Tierralta, Córdoba, Colombia**

**Ricardo D. Ortiz-Hoyos<sup>1</sup>, Jonathan F. Pérez-Sánchez<sup>1</sup>, Javier Racero-Casarrubia<sup>1,2</sup>, Juan Linares-Arias<sup>1</sup>, Julio Chacón Pacheco<sup>1</sup>**

**Resumen**

Entre agosto y diciembre de 2010, se determinó la densidad poblacional, estructura, composición y área de dominio vital (ADV) de *Alouatta seniculus* (mono aullador rojo) mediante conteos directos en las localidades de Alto Chibogadó y Crucito (Isla Gaitá), zona de amortiguación del embalse URRÁ I, Tierralta, Córdoba, Colombia. Los resultados obtenidos indican la presencia de dos grupos de *A. seniculus* en la localidad de Chibogadó, compuestos de cinco y seis individuos respectivamente y que correspondieron a tres machos, seis hembras y dos individuos de sexo indeterminado, con una densidad de 71.89 ind./km<sup>2</sup> y de 13.07 grupos/km<sup>2</sup>. Para Crucito (Isla Gaitá) se reporta la presencia de un grupo de diez individuos compuesto por cuatro hembras, dos machos y cuatro individuos de sexo indeterminado, con una densidad de 76.92 ind./km<sup>2</sup> y de 7.69 grupos/km<sup>2</sup>. La proporción de machos y hembras para Chigobodó fue de 1:2. De otra parte se observó una mayor relación entre hembras adultas e inmaduras (1:1.33) para el grupo de la Isla. Este mismo grupo presentó la mayor ADV (2.66 ha), seguido por los grupos de Chigobodó con 1.93 ha y el 0.77 ha respectivamente, mostrando una relación directa entre tamaño de grupo y ADV y sugiriendo una mayor disponibilidad de recursos en la Isla.

**Palabras clave:** ADV, Composición grupal, Mono aullador rojo.

**Abstract**

Between August and December 2010, we studied the population density, structure, composition and home range of *Alouatta seniculus* (Red Howling Monkey) in the Alto Chibogadó and Crucito (Gaita Island) located at the buffer zone of URRÁ reservoir, Tierralta, Córdoba, Colombia. Our results indicated the presence of two groups of *A. seniculus* at Chibogadó locality, with five and six individuals respectively, and composed of three males, six females and two individuals of undetermined sex with densities of 71.89 ind./km<sup>2</sup> and 13.07 groups/km<sup>2</sup>. For Crucito (Gaita Island) we report the presence of a group of ten individuals composed by four females, two males and four individuals of undetermined sex with a density of 76.92 ind./km<sup>2</sup> and 7.69 groups/km<sup>2</sup>. At Chigobodó, the male/female proportion was 1:2. For the Island group it was observed a greatest social interaction between adult females and immature (1:1.33). The Island group also presented the greatest home range (2.66 ha), followed by the groups of Chigobodó 1.93 ha and 0.77 ha, showing a direct relationship between group size and home range, and suggesting a greater availability of resources in the island system.

**Keywords:** Group composition, Red howler monkey, VDA.

<sup>1</sup> Grupo Biodiversidad UniCórdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Departamento de Biología, Universidad de Córdoba, Montería, Córdoba, Colombia. e-mail:rdoh-88@hotmail.com jchacon\_bio@hotmail.com

<sup>2</sup> Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia, Parque Nacional Natural Paramillo, Tierralta, Córdoba, Colombia.

Fecha recepción: Mayo 6, 2014

Fecha aprobación: Enero 14, 2015

Editor asociado: Mantilla H.

## Introducción

En Colombia, el mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) se encuentra en todo el país, excepto en el desierto de la península de la Guajira, Nariño y en áreas montañosas por encima de los 3200 msnm (Defler 2003, Hernández-Camacho y Cooper 1976). Esta especie también se encuentra en la mayor parte de Venezuela, en la Isla de Trinidad, al norte del río Amazona, en las Guayanas, al norte y occidente de Brasil, en la amazonia peruana y boliviana (Defler 2003). *Alouatta seniculus* vive en una gran variedad de hábitats como bosque de manglar, bosques ribereños, bosques caducifolios tropicales, bosques húmedos y nublados, parches de bosques y bosques secundarios a los cuales se han adaptado, cubriendo también un amplio rango de elevaciones (Hernández-Camacho y Cooper 1976). El mono aullador rojo es un primate de hábito diurno, generalmente arborícola, considerado como uno de los más folívoros, prefiriendo consumir en mayor proporción hojas jóvenes que maduras (Gaulin y Gaulin 1982, Neves y Rylands 1991, Julliot 1992); también consumen frutos, pulpa de frutos, además de suplementar su dieta con raíces, flores, epifitas, semillas, bayas, drupas, pecíolos, yemas, corteza, madera, enredaderas, lianas y otros materiales vegetales (Braza *et al.* 1983, Soini 1986, Neves y Rylands 1991, Julliot 1996, De Thoisy y Richard-Hansen 1997, Palacios y Rodríguez 2001, Simmen *et al.* 2001), por sus hábitos alimenticios esta especie se convierte en un elemento importante dentro del ecosistema, porque favorece la dispersión de una alta diversidad de semillas (Andresen 2002).

Para Colombia los estudios sobre densidad poblacional de la especie reportan números cercanos a los 30 ind./km<sup>2</sup>, con una alta varianza (Crockett y Eisenberg 1987, Defler 1981, 2003, Gaulin y Gaulin 1982, Palacios y Rodríguez 2001, Londoño y Gómez-Posada 2007, Gómez-Posada *et al.* 2006, 2009). A pesar de los esfuerzos adelantados, los datos poblacionales son aun escasos o inexistentes para amplias áreas del país. Conocer la densidad poblacional de la especie para una zona es importante porque este parámetro está íntimamente relacionado con la disponibilidad y distribución de los recursos como el alimento, el agua y lugares seguros para el descanso (Dunbar 1988, Gaulin y Gaulin 1982, Gaulin *et al.* 1980, Krebs y Dawkins 1984, Mace *et al.* 1984, Stevenson y Qui-

ñones 1993), además, su estudio permite determinar posibles problemas de entrecruzamiento, pérdida de variabilidad genética, la expresión de genes deletéreos, limitación de la capacidad para responder a cambios ambientales y epidemias como lo sugiere Estrada y Cotes-Estrada (1996) y así permite detectar el declive de las poblaciones.

Para el departamento de Córdoba no se cuenta aún con datos sobre los aspectos poblacionales y por eso se pretende aportar al entendimiento de la densidad, estructura de grupos y área de dominio vital para dos veredas ubicadas en el Alto Sinú, zona aledaña al Embalse de la Hidroeléctrica URRRA I ESP.

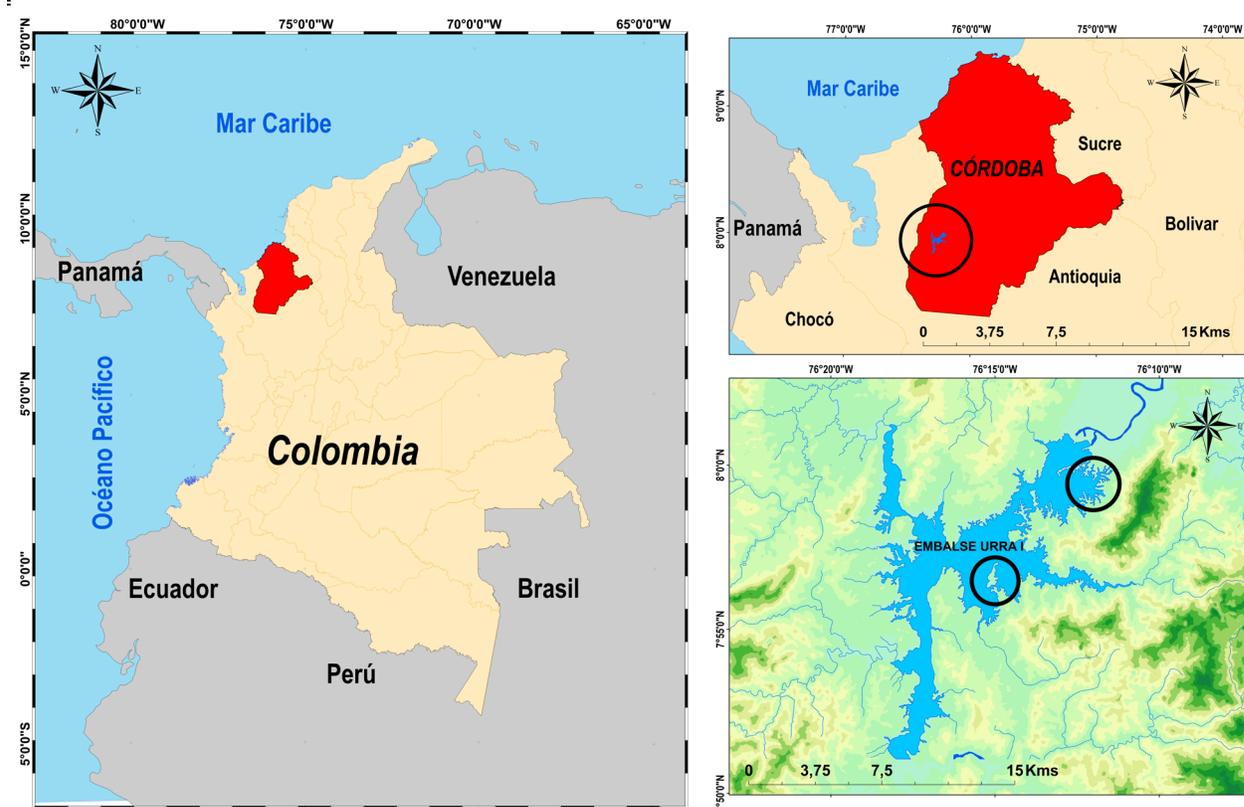
## Metodología

**Área de estudio.** El estudio se realizó en las veredas Alto Chibogadó y Crucito (Isla Gaitá) en el municipio de Tierralta ubicado al sur del departamento de Córdoba, costa Caribe de Colombia, zona contigua al proyecto hidroeléctrico URRRA SA ESP, ubicado a 8°00' Norte, 76°12' Oeste (Figura 1). El área de estudio se localiza en la zona de vida de bosque húmedo tropical (bh-T) (Holdridge 1967), presentando una precipitación media anual de 2200 mm, una temperatura promedio anual de 26.7°C, humedad relativa del 84%, brillo solar anual de 1600 horas y evaporación de 960 mm/año (Gómez-Cajiao 1983, Ambientec 1991). Las coberturas vegetales de bh-T están limitadas a relictos de bosque secundarios en las áreas de mayor pendiente (Cabarcas *et al.* 2008).

## Método

El estudio se llevó a cabo entre los meses de agosto y diciembre de 2010 donde se realizaron diez salidas de campo, dos veces al mes con una duración de cinco a siete días. El conteo de primates se realizó mediante la búsqueda y el seguimiento de las tropas de monos en toda la localidad. La zona evaluada fue delimitada de acuerdo con la factibilidad del terreno para desarrollar el trabajo, porque esta presenta pendientes y áreas de difícil acceso. Los recorridos se hicieron entre las 07:00 y las 17:00 horas, porque se considera que en estas horas los primates presentan

**Localización de la zona de estudio en el departamento de Córdoba y en Colombia.**  
**Densidad poblacional de *Alouatta seniculus* (Primate: Atelidae) en la zona amortiguadora del Embalse URRÁ I, Tierralta, Córdoba, Colombia.**



**Figura 1.** Mapa de la zona de estudio. Área de influencia al embalse URRÁ I Tierralta, Córdoba, Colombia.

los mayores picos de actividad (Peres 1999).

**Estructura y composición de los grupos.** Para la observación de los animales se emplearon binoculares Nikon Action 10x50. Para cada individuo se registró su edad (adulto, subadulto; inmaduros: juvenil e infante) y sexo. Los grupos se diferenciaron por características como el tamaño, la composición, las características físicas de algunos individuos, como el color del pelaje, cicatrices, sexo, tamaño del individuo y la consistencia en la localización espacial (Gómez-Posada *et al.* 2005).

**Área de dominio vital o acción (ADV).** Se estableció la presencia de grupos de primates por medio de detecciones acústicas (vocalizaciones), hallazgo de heces, encuentro de frutos consumidos o por información de los pobladores acerca de los lugares frecuentados por las tropas de primates. Para identificar las rutas de tránsito de los grupos, durante los seguimientos se georeferenció la ubicación de la tropa con la ayuda de un GPS Garmin map 60CSx.

**Análisis de los datos**

**Densidad poblacional.** La densidad poblacional fue calculada como densidad cruda o absoluta, correspondiente al número de individuos dividido por el área boscosa disponible o muestreada (Soini 1992). Para este estudio, el área de los parches de bosque muestreados fue delimitada con la ayuda de un GPS Garmin map 60CSx.

**Estructura y composición de los grupos.** La estructura y composición se evaluó durante los seguimientos de los grupos, teniendo en cuenta la cantidad de hembras y machos adultos, así como también la cantidad de juveniles e infantes. Con estos datos se obtuvo el porcentaje de machos, hembras, juveniles e infantes (tanto los juveniles como los infantes se encuentran en la categoría de inmaduros), así como la relación hembras adultas:machos adultos y la relación hembras adultas:inmaduros.

**Área de dominio vital.** Las coordenadas de ubi-

cación de los grupos de aulladores se utilizaron para determinar el área de dominio vital según el método de mínimo polígono convexo (MPC). Se determinaron también centros de actividad a través del cálculo de la media armónica (Hc) del área de acción de los monos aulladores en el software RANGES 7 (South et al. 2005). Además, se calcularon áreas de acción con el 100% y 95% de los datos con el fin de obtener las áreas reales de uso.

También se calcularon áreas con el 50% de las localizaciones, considerado áreas de mayor uso o centros de actividad de los grupos. Con las coordenadas se realizaron mapas para cada localidad (alto Chibogadó y la Isla de Gaitá-Crucito) con los polígonos de las áreas de acción encontradas, utilizando el sistema de coordenadas geográficas GCS MAGNA a diferentes escalas empleando el software ArcGIS 9 (ESRI 2007).

## Resultados

Se registraron tres grupos de *A. seniculus*, dos para Alto Chibogadó con cinco y seis individuos respectivamente y un grupo para Crucito (Isla Gaitá) con diez individuos. El esfuerzo de muestreo para Alto Chibogadó fue de 350 horas evaluando 15.3 ha y para Crucito (Isla Gaitá) de 250 horas donde se evaluaron 13 ha.

En Alto Chibogadó, se identificaron dos grupos sociales a los que se denominaron A y B conformados por cinco y seis individuos respectivamente (Tabla 1). La composición por sexo y edad fue de 18.2% machos adultos, 18.2% hembras adultas, 9.1% machos subadultos, 36.4% hembras subadultas, 18.2% inmaduros. La relación hembras adultas:machos adultos; y de hembras adultas:inmaduros fue de 1:1.

La composición y estructura de grupos sociales para Crucito (Isla Gaitá) estuvo dada por dos elementos funcionales, un grupo (C) conformado por diez individuos y un macho solitario, el cual no se tuvo en cuenta para estimar la densidad de grupos, porque los individuos solitarios son flotantes en la población y lo que buscan es conformar otros grupos en la zona (Gómez-Posada et al. 2005). La composición por sexo y edad fue 10% machos adultos, 30% hembras adultas, 10% machos subadultos, 10% hembras subadultas, 40% inmaduros. Mostrando una relación hembras adultas:machos adultos de 1:0.33 y de hembras adultas:inmaduros de 1:1.33.

La densidad cruda o absoluta estimada para la localidad de Alto Chibogadó fue de 71.89 ind./km<sup>2</sup> y 13.07 grupos/km<sup>2</sup> mientras que para la localidad de Crucito fue 76.92 ind./km<sup>2</sup> y 7.69 grupos/km<sup>2</sup> (Tabla 2).

Se registró un total de 126 puntos de ubicación para los tres grupos de *A. seniculus* estudiados. En la

**Tabla 1.** Tamaño y composición de tres grupos de *Alouatta seniculus* en la vereda Alto Chibogadó y Crucito, Tierralta, Córdoba, Colombia

Localidad	Grupo	MA	HA	MSA	HSA	I	Total indiv.
Chibogadó (1)	A	1	1		2	1	5
	B	1	1	1	2	1	6
Crucito (2)	C	1	3	1	1	4	10
Total		3	5	2	5	6	21
Promedio		1	1.66	0.66	1.66	2	7

MA: machos adultos; HA: hembras adultas; MSA: machos subadultos; HSA: hembras subadultas; I: inmaduros (juveniles + infantes).

**Tabla 2.** Densidad poblacional de *Alouatta seniculus* en la zona arbustiva y arbolada del embalse URRÁ I

Localidad	Nº grupos	Abundancia de individuos	Área (km <sup>2</sup> )	Densidad (ind./km <sup>2</sup> )	Densidad (grupo/km <sup>2</sup> )
Chibogadó (1)	2	11	0.153	71.89	13.07
Crucito (2)	1	10	0.13	76.92	7.69

**Tabla 3.** Área de acción de *Alouatta seniculus* para dos localidades en la zona de influencia del embalse URRÁ I, Tierralta, Córdoba, Colombia

Localidad	Grupo	Área de acción (ha) (%)		
		100	95	50
Chibogadó (1)	A	1.9392	1.25835	0.0872
	B	0.77545	0.64905	0.1259
Crucito (2)	C	2.66425	2.43005	0.58505

Tabla 3, se observa el valor estimado de las áreas de acción para cada grupo en dos localidades, utilizando el 100%, 95% y 50% de las observaciones estimadas. La mayor ADV (100%) la presentó el grupo C con 2.66 ha, seguido del grupo A con 1.93 ha y el B con 0.77 ha (Figura 2).

### Discusión

La composición grupal encontrada en la zona de influencia del embalse URRÁ I es similar a aquellas reportadas previamente para la especie (Izawa 1988, Soini 1992). Sin embargo, se encontraron marcadas diferencias en la proporción de hembras adultas: inmaduros entre las dos localidades. Para Crucito (Isla Gaitá) se encontró un mayor número de individuos inmaduros que de hembras adultas, sugiriendo un aumento en el número de individuos en este grupo (Heltne *et al.* 1976). No obstante, el incremento de la población en la isla, junto con el hecho de que existen otras especies de primates como *Cebus capucinus* y *Saguinus oedipus*, junto con la pérdida de suelo (erosión) por los cambios en el nivel del agua del embalse implican una potencial limitación de recursos derivada de la limitada capacidad de carga del sistema a lo largo del tiempo.

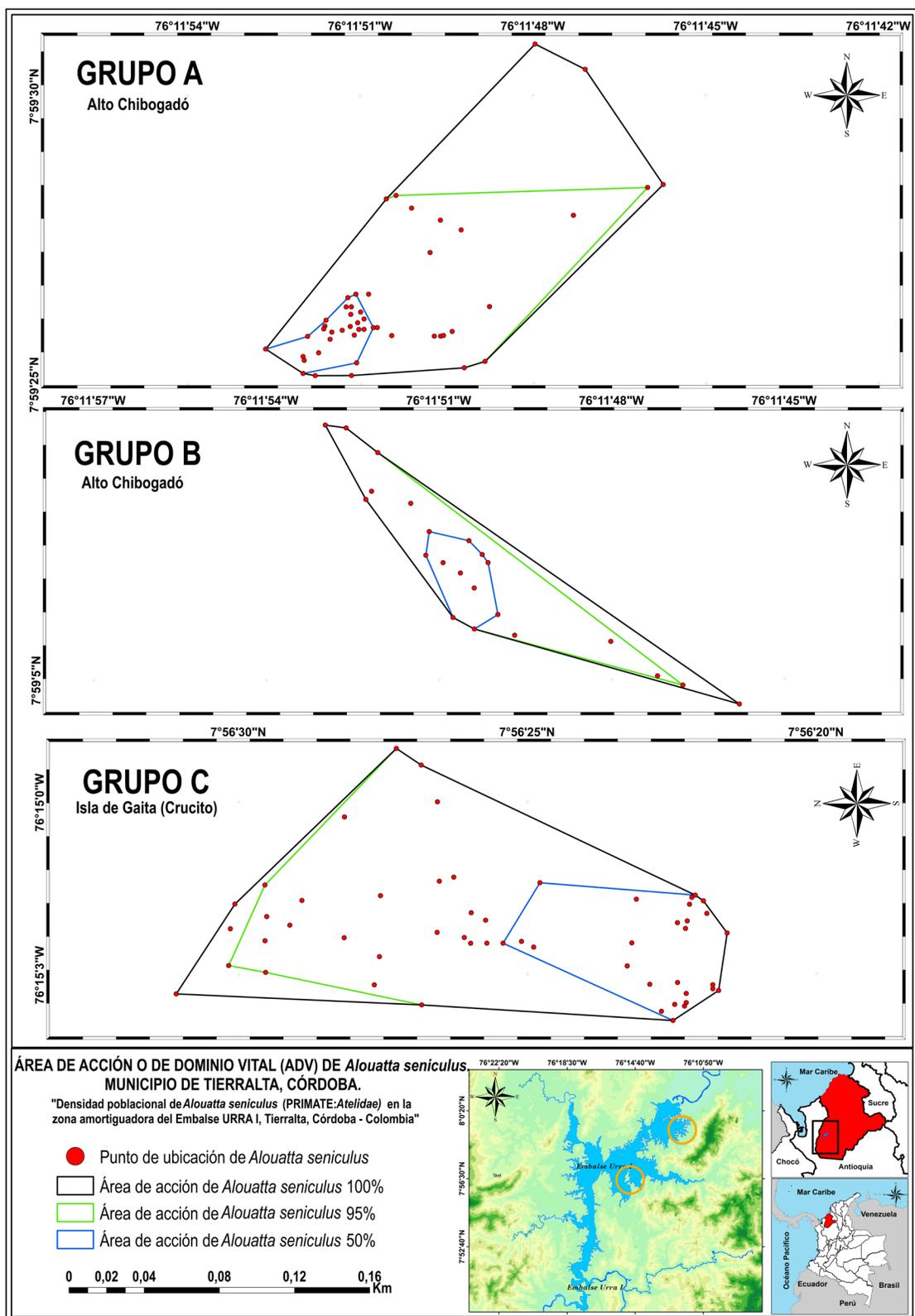
Se ha sugerido que un número alto hembras adultas sin juveniles puede indicar dificultades y/o disminución para la población (Heltne *et al.* 1976), caso encontrado para la localidad de Chibogadó, donde existen pocos individuos inmaduros en comparación con las hembras adultas registradas. Esta situación alerta sobre un potencial riesgo a largo plazo de su extinción local. La hipótesis planteada se puede verificar haciendo más observaciones en campo en otros estudios.

Aunque como se mencionó, la densidad estimada para la zona de influencia del embalse URRÁ

I, durante los cinco meses de muestreo es similar a la reportada para la especie (Crockett y Eisenberg 1987, Chapman y Balcomb 1998), resulta mayor en comparación con estudios poblacionales realizados en bosque húmedo tropical en la Sierra La Macarena (10 ind./km<sup>2</sup>) por Stevenson *et al.* (1991). Los resultados de la alta densidad encontrada en este trabajo podrían ser explicados por el efecto de áreas menores con disponibilidad para la especie que se haya en total aislamiento (Gómez-Posada *et al.* 2005). Esta situación plantea problemas sobre todo para individuos juveniles a verse restringidas las posibilidades de dispersión para formar nuevos grupos y forzando su adhesión a grupos vecinos (Crockett 1998). Es importante mencionar que el área de estudio ha presentado extracción de madera desde el siglo pasado y además se inundaron 7400 ha para la construcción de la hidroeléctrica URRÁ, la cual estiman que afectó unos 21 millones de toneladas de biomasa vegetal, que indiscutiblemente generaron fragmentación, degradación de hábitats y el consecuente aislamiento de las poblaciones de primates de la zona (Resolución Defensorial N° 38 2005). No obstante, es incierto afirmar que las tropas de aulladores existentes se podrían considerar como colonizadoras o remanentes de otras poblacionales, por lo que es difícil establecer si las mismas se encuentran en la actualidad en procesos de crecimiento o declive al no existir datos poblacionales históricos que permitan una comparación.

Se encontró que el tamaño de las ADV observadas para los grupos, se encuentran dentro de los valores registrados para la especie aunque se ubican en el límite inferior de los mismos (Neville 1972, Soini 1992, Morales 2003, Escudero 2005). En términos generales, los monos aulladores no se desplazan tanto como otros grupos de primates porque el mayor componente de su dieta son las hojas y renuevos, recurso denso y ampliamente distribuido en el bosque (Gaulin y Gaulin 1982, Defler 2003, 2010). Sin embargo, teniendo en cuenta lo reportado por Palacios y Rodríguez (2001), se considera que las ADV de monos aulladores varían en proporción con la calidad del bosque, con bosques poco productivos induciendo en los animales una mayor movilidad para la obtención de recursos.

Es por esto, que se deben considerar los siguientes aspectos en cuanto a las diferencias en el tamaño de área de acción de los tres grupos estudiados:



**Figura 2.** Área de acción o de dominio vital (ADV) de tres grupos de *A. seniculus* en dos localidades (Chibogadó y la isla de Gaita-Crucito) Tierralta, Córdoba, Colombia.

1. La zona de Chibogadó presenta un bosque altamente fragmentado, debido a las prácticas tradicionales de cultivos como la tumba, roza, quema (Ruiz *et al.* 2006) y la extracción de madera, causando que los primates ocupen pequeños parches aislados.
2. El ADV de los grupos se encuentra correlacionado positivamente con el número de individuos, es decir a mayor número de individuos en los grupos mayor requerimiento de nutrientes que los obligan a viajar mayores distancias en busca de alimento (Sekulic 1982, Stallings *et al.* 1989) y más aún si tienen un mayor número de juveniles en el grupo (Morales 2003), porque estos requieren más nutrientes para su crecimiento que los adultos (Dunbar 1988).
3. Crucito (Isla Gaitá) fue reforestada, esto según Morales (2003) hace probable que el alimento se encuentre más disperso, obligando a la tropa de esta zona a recorrer mayores distancias que las dos tropas de Alto Chibogadó, porque los parches de esta zona son relictos de bosque nativo.

Por otra parte, se ha encontrado que el tamaño del área de actividad estimado en estudios previos para *A. seniculus*, se correlaciona negativamente con la densidad (Valderrama y Kattan 2006). Según Crockett y Eisenberg (1987), existe evidencia que las áreas usadas por los aulladores pueden disminuir cuando las densidades poblacionales aumentan en el tiempo. Es decir, existen ADV más grandes en lugares con menor densidad de aulladores, como es el caso para la Sierra La Macarena (67 ha, 17-30 ind./km<sup>2</sup>; Stevenson *et al.* 1991, 2000), Caparú (182 ha, 4 ind./km<sup>2</sup>; Palacios y Rodríguez 2001) y ADV pequeñas en zonas con altas densidades o procesos de recuperación e incremento de cobertura de bosques (Gómez-Posada *et al.* 2004, 2005, Palma 2005). Por ejemplo, para el Hato Masaguaral en Venezuela (7-10 ha, 83-118 ind./km<sup>2</sup>; Crockett y Eisenberg 1987), para el Santuario de Flora y Fauna Otún Quimbaya en Colombia (10.2 ha, 72.6 ind./km<sup>2</sup>; Gómez-Posada *et al.* 2007) y los datos encontrados en este estudio para las dos localidades Chibogadó (15.3 ha, 71.89 ind./km<sup>2</sup>) y Crucito (13 ha, 76.92 ind./km<sup>2</sup>).

A pesar de que *A. seniculus* es una especie bien distribuida en el departamento de Córdoba y que presenta alta capacidad de adaptación a ambientes intervenidos (Defler 2010), no se desestiman las

amenazas que la especie sufre por los procesos de fragmentación y tráfico ilegal, reconociéndose como la tercera especie de mamífero y el primate más traficado en Córdoba (Guerra 2013, Chacón *et al.*). Para concluir, se hace énfasis en la importancia que cobran las áreas bajo cualquier figura de protección para la conservación del mono aullador en Córdoba y se reconoce que las existentes no son suficientes porque solo se cuenta con el Parque Nacional Natural Paramillo ubicada al sur del departamento, dos Reservas de la Sociedad Civil (Campo Alegre y Horizontes) y tres Distritos de Manejo Integrado (Bahía de Cispotá, Complejo Cenagoso del Bajo Sinú y Complejo de Humedales de Ayapel) que están dispersas en la matriz del paisaje cordobés y que no presentan ningún tipo de conectividad y por lo tanto debe ser una prioridad la generación de corredores biológicos y en lo posible la identificación de sitios prioritarios para la protección y conservación de la especie.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a Néstor Roncancio, Pablo Stevenson, Miguel Rodríguez, Olga Ruiz, Yohn Guevara y Alba Mosquera. A las comunidades de Crucito y Bajo, Medio y Alto Chibogadó y a todas aquellas personas que contribuyeron con sus comentarios para mejorar el manuscrito. Este trabajo se realizó en el marco del proyecto “Identificación de senderos de primates en el área de influencia del Proyecto Hidroeléctrico URRÁ”.

## Literatura citada

- Ambientec. 1991. *Estudio de la cobertura vegetal e inventario de flora y fauna del embalse y zona de protección de URRÁ*. Resumen ejecutivo. Barranquilla: Corelca; 49 pp.
- Andresen E. 2002. Primary seed dispersal by red howler monkeys and the effect of defecation pattern on the fate of dispersed seeds. *Biotropica*. 34: 261-72.
- Braza F, Alvarez F, Azcárate T. 1983. Feeding habits of the red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in the Llanos of Venezuela. *Mammalia*. 47: 205-14.
- Cabarcas DM, Laza P, Uruña LE. 2008. Evaluación y priorización de amenazas del Paujil Piquiazul en el Cerro Murrurucú, zona amortiguadora del PNN Paramillo, Colombia. *Conserv Colomb*. 4: 30-8.
- Chacón J, Humanez E, Guerra L, Carrascal JC. En imprenta. Diagnóstico del tráfico ilegal de primates en el departamento de Córdoba, Colombia. *Rev Latinoam Conserv*.
- Chapman C, Balcomb S. 1998. Population characteristics of

- howlers: ecological conditions or group history. *Intern J Primatol.* 19 (3): 385-403.
- Chapman C, Peres C. 2001. Primate conservation in the new millennium: the role of scientists. *Evolution Anthropol.* 10: 16-33.
- Cowlshaw G, Dunbar R. 2000. *Primate conservation biology.* Chicago: The University of Chicago Press; 498 pp.
- Crockett C, Eisenberg J. 1987. Howlers: variations in group size and demography. *En: Primate societies.* Smuts B, Cheney D, Seyfarth R, Wrangham R y Struhsaker T (eds.). Chicago: The University of Chicago Press. pp. 54-68.
- Crockett C. 1998. Conservation biology of the Genus *Alouatta*. *Intern J Primatol.* 19 (3): 549-79.
- De Thoisy B, Richard-Hansen C. 1997. Diet and social behavior changes in a red howler monkey (*Alouatta seniculus*) troop in a highly degraded rainforest. *Folia Primatol.* 68: 357-61.
- Defler T. 1981. The density of *Alouatta seniculus* in the eastern llanos of Colombia. *Primates.* 1981; 22: 564-9.
- Defler TR. 2003. Primates de Colombia. *En: Serie de Guías Tropicales de Colombia.* Bogotá: Conservación Internacional.
- Defler TR. 2010. *Historia natural de los primates de Colombia.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. 612 pp.
- Dunbar R. 1988. *Primate social systems.* London, Sydney: CroomHelm; 373 pp.
- Escudero S. 2005. Patrón de actividad, recorridos diarios y dieta de *Alouatta seniculus* en fragmentos de bosques de galería San Martín (Meta). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 77 pp.
- ESRI ® ArcMap™ 9.3. 2007. Copyright © 1999-2007 ESRI Inc. LicenseType: ArcInfo.
- Estrada A, Coates-Estrada R. 1996. Tropical rain forest fragmentation and wild populations of primates at Los Tuxtlas, Mexico. *Intern J Primatol.* 17 (5): 759-83.
- Gaulin S, Gaulin C. 1982. Behavioral ecology of *Alouatta seniculus* in Andean cloud forest, Colombia. *Intern J Primatol.* 3: 1-32.
- Gaulin S, Knight D, Gaulin C. 1980. Local variance in *Alouatta* group size and food availability on Barro Colorado Island. *Biotropica.* 12: 137-43.
- Gómez-Cajiao Asociados. 1983. Desarrollo hidroeléctrico del Alto Sinú. Obras civiles principales central de URRÁ I y URRÁ II. Apéndice B. Hidrología. Barranquilla: Corelca; 116 pp.
- Gómez-Posada C, Kattan G, Martínez J, Giraldo P. 2004. Home range, habitat use and density of red howler monkey in a Colombian cloud forest. *Folia Primatol.* 75 (Suppl 1): 267-8.
- Gómez-Posada C, Martínez J, Giraldo P, Kattan GH. 2007. Density, habitat use, and ranging patterns of Red Howler Monkeys in a Colombian Andean Forest. *Neotrop Primates.* 14 (1): 2-10.
- Gómez-Posada C, Roncancio N, Hincapié P. 2005. *Evaluación de las poblaciones de mono aullador rojo (Alouatta seniculus: Primates) en fragmentos de bosque en el Valle del Cauca.* Informe Técnico. Cali: Corporación Regional del Valle del Cauca, Fundación Eco Andina/WCS Colombia.
- Gómez-Posada C. 2006. Biología y estado de conservación. *En: Plan de conservación del mono aullador (Alouatta seniculus) en la región del Sirap-EC y Valle del Cauca.* Valderrama C, Kattan G (eds.). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Fundación EcoAndina/WCS Colombia; pp. 13-40.
- Gómez-Posada C, Álvarez Z, Giraldo-Chavarriaga P. 2009. Densidad y estatus poblacional de monos aulladores rojos en un gradual, fragmento aislado, La Tebaida, Quindío, Colombia. *Univers Scientiar.* 14 (1): 8-15.
- Guerra L. 2013. *Evaluación del ingreso de mamíferos al centro de atención y valoración de fauna silvestre (CAV-CVS), Córdoba, Colombia entre los años 2007 y 2012.* Trabajo de grado. Montería: Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba.
- Heltne PG, Turner DC, Scott CJR. 1976. Comparison of census on *Alouatta palliata* from Costa Rica and Panamá. *In: Thorington RW Jr., Heltne PG (eds.). Neotropical primates: field studies and conservation.* Washington DC: National Academy of Science; pp. 10-9.
- Hernández-Camacho J, Cooper R. 1976. The nonhuman primates of Colombia. *En: Neotropical primates: Field studies and conservation.* Thorington RW Jr., Heltne PG (eds.). Washington, DC: National Academy of Sciences; pp. 35-69.
- Holdridge LR. 1967. *Life zone ecology.* San José: Tropical Science Center. 206 pp.
- Izawa K. 1988. Preliminary reports on social changes on red howlers (*Alouatta seniculus*). *Field Stud N W Monkeys, La Macarena, Colombia. 1:* 29-33.
- Julliot C. 1992. Utilisation des ressources alimentaires par le singe hurleur roux, *Alouatta seniculus* (Atelidae, Primates) en Guyane: impact de la dissémination des graines sur la régénération forestière. Unpublished PhD Thesis, University of Tours, France.
- Julliot C. 1996. Seed dispersal by red howling monkeys (*Alouatta seniculus*) in the tropical rain forest of French Guiana. *Intern J Primatol.* 17 (2): 239-58.
- Krebs JR, Dawkins R. 1984. Animal signals: mindreading and manipulation. *In: Krebs JR, Davies NB (eds.). Behavioural ecology: an evolutionary approach.* Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Londoño JM, Gómez-Posada C. 2007. *Evaluación del estado de la población del mono aullador rojo (Alouatta seniculus) en la reserva La Montaña del Ocaso.* Informe presentado al CIBUQ, Universidad del Quindío. Cali: Fundación EcoAndina/WCS Colombia.
- Mace G, Harvey P, Clutton-Brock TH. 1984. Vertebrate home-range size and energetic requirements. *In: Swingland IR, Greenwood PJ (eds.). The ecology of animal movement.* Oxford: Clarendon Press. pp. 32-53.
- Marsh LK (ed.). 2003a. *Primates in fragments: ecology and conservation.* New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Morales A. 2003. *Área de acción de los monos aulladores (Alouatta seniculus) en un bosque nativo y uno reforestado, Risaralda (Colombia).* *Primatología del nuevo mundo.* Bogotá: Centro de Primatología Araguato Ltda; pp. 85-95
- Neves AM, Rylands A. 1991. Diet of a group of howling monkeys, *Alouatta seniculus*, in an isolated forest patch in Central Amazonia. *Acta Primatol.* 3: 263-74.

- Neville MK. 1972. The population structure of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in Trinidad and Venezuela. *Folia Primatol.* 17: 56-86.
- Palacios E, Rodríguez A. 2001. Ranging pattern and use of space in a group of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in a southeastern Colombian rainforest. *Am J Primatol.* 55: 233-51.
- Palma A. 2005. *Requerimientos de espacio de Alouatta seniculus en la Reserva Natural de Yotoco (Valle, Colombia)*. Tesis de pregrado en Biología. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Peres C. 1999. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates. *Neotrop Primat.* 7: 11-6.
- Resolución Defensorial N° 38. 2005. *Estado actual de la cuenca baja y media del río Sinú*. Bogotá: Defensoría del Pueblo; 27 pp.
- Ruiz OL, González H, Vertel C. 2006. *Contribución a la recuperación y conservación del tití cabeciblanco (Saguinus oedipus) en el área de influencia del embalse, con participación comunitaria*. Montería: CVS, PNN-Paramillo, Conservación Internacional; 135 pp.
- Sekulic R. 1982. Daily and seasonal patterns of roaring and spacing in four red howler *Alouatta seniculus* troops. *Folia Primatol.* 39: 22-48.
- Simmen B, Julliot C, Bayart F, Pagès-Feuillade E. 2001. Diet and population densities of the primate community in relation to fruit supplies. In: Bongers F, Charles-Dominique P, Forget PM, Théry M (eds.). *Nouragues. Dynamics and plant-animal interactions in a neotropical rainforest*. London: Kluwer Academic Publishers; 428 pp.
- Soini P. 1992. Ecología del coto mono (*Alouatta seniculus*, CE-BIDAE) en el río Pacaya, reserva Pacaya, Saimiria, Perú. *Folia Amazon.* 4 (2): 103-18.
- Soini P. 1986. A synecological study of a primate community in the Pacaya Samiria Reserve, Peru. *Primate Conserv.* 7: 63-71.
- South AB, Kenward RE, Walls SS. 2005. Ranges7 v1.0: *For the analysis of tracking and location data*. Online manual. Wareham: Anatrack Ltd.
- Stallings JR, West L, Hahn W, Gamarra I. 1989. Primates and their relation to habitat in the Paraguayan Chaco. In: Redford KH, Eisenberg J (eds.). *Advances in Neotropical Mammalogy*. Lincoln: The Sandhill Crane Press, Inc. 605 pp.
- Stevenson PR, Quiñones MJ, Ahumada J. 1991. *Relación entre la abundancia de frutos y las estrategias alimenticias de cuatro especies de primates en el río Duda, Macarena*. Bogotá: Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología, Banco de la República.
- Stevenson PR, Quiñones MJ, Ahumada J. 2000. Influence of fruit availability on ecological overlap among four neotropical primates at Tinigua National Park, Colombia. *Biotropica.* 32 (3): 533-44.
- Stevenson P, Quiñones M. 1993. Vertical stratification of four New World primates at Tinigua National Park, Colombia. *Field Stud N W Monkeys, La Macarena, Colombia.* 8: 11-18.
- Valderrama C, Kattan G (eds.). 2006. *Plan de manejo del mono aullador rojo (Alouatta seniculus) en la región del Sirap-Eje Cafetero y Valle del Cauca*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Fundación Eco Andina/WCS Colombia. 92 pp.