

**DISTRIBUCIÓN, ESTRUCTURA Y CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT DE  
DOS POBLACIONES SIMPÁTRICAS DE *ALOUATTA* (*ALOUATTA SENICULUS* Y  
*ALOUATTA PALLIATA*; PRIMATES) EN EL CHOCÓ, COLOMBIA**

**Sara Alexandra Zúñiga Leal**

**DIRECTOR: TOMAS DEFLER**

**TRABAJO DE GRADO**

**Presentado como requisito para optar al título de Ecóloga**

---

**Enrique Zerda  
Jurado**

---

**Juan David Amaya  
Jurado**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE STUDIOS AMBIENTALES Y RURALES  
CARRERA DE ECOLOGIA  
BOGOTA, D.C.  
JULIO,2010**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. Resumen</b>	2
<b>2. Introducción</b>	3
<b>3. Metodología</b>	5
<b>3.1 Área de estudio</b>	5
<b>3.2 Sujetos de estudio</b>	6
<b>3.3 Métodos</b>	7
<b>4. Resultados</b>	8
<b>5. Discusión</b>	15
<b>6. Conclusiones</b>	23
<b>7. Agradecimientos</b>	23
<b>8. Referencias</b>	23
<b>9. Tablas</b>	28
<b>10. Figuras</b>	31

## **Distribución, estructura y caracterización del hábitat de dos poblaciones simpátricas de *Alouatta* (*Alouatta seniculus* y *Alouatta palliata*; Primates) en el Chocó, Colombia.**

Zúñiga Leal, Sara Alexandra<sup>1</sup>

Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

e-mail: szuniga@javeriana.edu.co

### **Resumen**

Se estudió una zona de simpatría entre *Alouatta seniculus* y *Alouatta palliata* en la margen izquierda del río Atrato (Chocó, Colombia). La distribución de ambas especies se determinó mediante observaciones directas y encuestas. Se identificó el número de individuos y la estructura en cada grupo determinado, la ubicación fue registrada con GPS y los datos fueron analizados mediante sistemas de información geográfica (SIG). Se registraron 110 grupos correspondientes con 81 grupos de *A. palliata* y 29 grupos de *A. seniculus* a diferentes alturas que variaron entre 12 m hasta 400 msnm. *A. seniculus* está asociado principalmente a vegetación de tierras aluviales por debajo de los 50 msnm y *Alouatta palliata* a tierras altas. El promedio de grupos de *Alouatta seniculus* fue de 5.59 individuos (rango 2-12 individuos) y los de *A. palliata* fue de 6.76 (rango 2-18 individuos). No se detectó evidencia fenotípica de hibridización como se ha reportado en otros estudios de simpatría de *Alouatta*. El tipo de vegetación mayormente utilizado por *A. seniculus* fue arracachal y panganal de los bajos, y principalmente al lado del río Atrato, mientras que *A. palliata* utilizó bosques de galería, bosque primario, bosque secundario y rastrojo. La condición de muchos de los bosques en este estudio sugiere la necesidad de un programa de conservación para proteger esta zona única de simpatría entre las dos especies.

**Palabras clave:** Primates, *Alouatta seniculus*, *Alouatta palliata*, simpatría, Choco, Colombia,

## Introducción

*Alouatta* es el género de primates neótropicales de más amplia distribución geográfica, se extiende desde el sur de México hasta el norte de Argentina. Está presente en 19 países, más que cualquier otro género en la región. Seis de catorce especies de aulladores ocupan distribuciones alopátricas (Milton, 1980; Crockett & Eisenberg, 1987). Sin embargo, pequeñas áreas de simpatría han sido reportadas para *Alouatta pigra* y *A. palliata* en Centro América (Horwich & Johnson, 1986), *A. palliata* y *A. seniculus* en Colombia (Hernández & Cooper, 1976; Hershkovitz, 1949) y *A. caraya* y *A. fusca* en el noreste de Argentina (Crockett, 1998).

En Colombia se encuentran dos de las catorce especies del género *Alouatta* conocidas generalmente como monos aulladores (Rylands *et al.* 2009). El aullador negro (*A. palliata*) se distribuye en la costa del Pacífico, en la serranía del Baudó, en la serranía del Darién y históricamente alcanzaba la región de Cartagena en el Caribe. El aullador colorado (*A. seniculus*) abarca todos los niveles altitudinales, desde tierras bajas hasta bosques nublados desde las partes centrales y orientales del país hasta el río Atrato. (Hernández & Cooper, 1976; Defler, 2003, 2010).

Hay datos históricos que definen una zona grande de simpatría entre las dos especies al norte de Colombia, conocida desde el río Peyé por la ribera izquierda del río Atrato hasta la región de Cartagena, pero actualmente parece que los datos confirmados las limitan a la ribera izquierda del Atrato (Defler, 2003). Existen reportes esporádicos de la presencia de *A. palliata* al oriente del mismo río (com. pers. A. Florez, F. García). Sin embargo, los

cambios en el uso de bosques caribeños han generado cambios en la distribución de grupos en esta zona, siendo la ribera occidental del río Atrato una zona de simpatría, primero mencionado por Hershkovitz (1949) y luego por Hernández & Cooper (1976). Esta zona de simpatría al norte del Choco de *A. seniculus* y *A. palliata*, no se presenta en ninguna otra parte de sus distribuciones; y hasta ahora, ningún estudio sobre las dos especies y las relaciones que puedan existir se ha llevado a cabo.

El Chocó biogeográfico, está localizado en el trópico húmedo, presenta un porcentaje excepcional de endemismos continentales, gracias a las condiciones climáticas y ecosistémicas. Sin embargo, el conocimiento de la diversidad biológica de esta zona aun es limitado, ya que muchas especies de la región todavía están por describirse (Gentry, 1993). Realizar estudios sobre la ecología de especies simpátricas, nos pueden ayudar a comprender los atributos de las poblaciones, los requerimientos de hábitat, rasgos ecológicos básicos para cada especie y la evolución de estas a largo plazo. Así mismo, la necesidad de conservar áreas con rasgos ecológicos únicos, son fundamentales para poder establecer prioridades en la formulación de planes de manejo y conservación (Defler y Pintor, 1985).

El propósito de este estudio es describir y caracterizar el área de distribución simpátrica de *A. palliata* y *A. seniculus* en varias localidades en la región del Darién. Adicionalmente se realizaron observaciones de fenotipos de individuos para identificar posibles cruces entre especies e identificar, además, factores ecológicos que puedan afectar la distribución de ambas especies.

## **Metodología**

### ***Área de estudio***

Este estudio se desarrollo en el Darién Colombiano, zona que se localiza en el extremo noroccidental de Colombia y hace parte de la región biogeográfica del Choco, reconocida por su ubicación geográfica estratégica como puente entre Centro y Sudamérica. El clima es superhúmedo, la temperatura varía entre 18°C a 24°C; y es la zona menos lluviosa del Chocó con una pluviosidad que oscila entre 1.900 a 3.100 mm anualmente. Su topografía abarca desde tierras bajas con suelos aluviales colinas y hasta serranías (Rangel *et al* 1995). El Darién se encuentra en la zona de vida bosque húmedo tropical (bh-T) (Holdridge en Floresta Ltda., 1984). La cobertura arbórea está concentrada en fragmentos de bosque primario y bosque secundario, con distintas asociaciones de vegetales, rodeados de pastizales, cultivos y plantaciones forestales. La principal actividad económica en la zona es la ganadería y la extracción de madera (Cardenas, 2006).

El área específica de estudio comprende los municipios de Acandí (8° 32' 00''N, 77°14'00''W) y Ungía (8°01'00''N, 77°04'07''W). Nueve localidades fueron seleccionadas por la presencia confirmada de ambas especies de aulladores, posiblemente simpátricas y por su localización y facilidades logísticas. Las localidades evaluadas fueron en total nueve: Playa La Playona (Acandí), Balboa, Titumate, San Francisco, Tanela, Santa María la Nueva, Gilgal, Ungía y el Parque Nacional Natural Los Katios (PNNLK) (Ungía) (Fig. 1). El muestreo se realizó en la época de verano, entre noviembre 2009 y febrero 2010.

Actualmente, este territorio se encuentra en un rápido proceso de transformación de la cobertura vegetal por la acción antrópica (Rangel *et al*, 1995), principalmente por procesos

de extracción selectiva de madera, ganadería extensiva y cultivos con productos como maíz, ñame, yuca, arroz, plátano, frutales, caña y en algunos casos coca.

### ***Sujetos de Estudio***

El mono aullador negro (*A. palliata*), es una de las especies mejor estudiadas del Neotrópico, se distribuye desde México hasta la costa oeste de Colombia y Ecuador (Crockett & Eisenberg, 1987; Neville *et al*, 1988); sin embargo, en Colombia no se tiene ningún avance en el estudio de esta especie desde que Hernández y Cooper (1976) describieron su distribución geográfica y ecología y Ramírez & Sánchez (2005) realizaron el primer censo en la región del Pacífico, Chocó. Según Chapman (1987) y Neville *et al*. (1988) su dieta es cercana al 50% folívora y 50% frugívora. Usualmente se encuentran en el estrato medio a alto de árboles altos, en bosques primarios, siempre verdes o ripáricos, con varios grados de intervención (Neves & Rylands, 1991). *A. palliata* se caracteriza por vivir en grupos con varios machos y varias hembras y ambos sexos se dispersan usualmente cuando son juveniles (Chapman, 1988; Arroyo-Rodríguez *et al*, 2007). Su amplia distribución indica la capacidad que tiene esta especie para utilizar diferentes ambientes con diferentes grados de intervención (Crockett & Eisenberg, 1987).

El aullador colorado (*A. seniculus*), se encuentra en Colombia ocupando todos los rangos altitudinales, excepto en la planicie pacífica, y el departamento de Nariño (Hernández-Camacho & Cooper 1976, Gaulin & Gaulin, 1982); en Venezuela, las Guayanas, al norte del Brasil, en la Amazonia boliviana y peruana (Defler, 2003). El tamaño de los grupos varía desde 2 individuos hasta un máximo de 16, el tamaño promedio es de 6 a 9 individuos en cada grupo (Izawa, 1988; Chapman & Balcomb 1998; Defler, 2003, 2010). La composición

y tamaño de los grupos pueden estar relacionados con la abundancia y distribución de los recursos; normalmente solo hay un macho alfa y de una a cuatro hembras con sus crías de diferentes edades (Crockett, 1985; Gómez-Posada, 2006). Son herbívoros e incluyen regularmente en su dieta el consumo de frutos, hojas jóvenes y hojas maduras. Al igual que *A. palliata*, utilizan frecuentemente el estrato medio a superior de los bosques. Son de hábitos diurnos (Milton, 1980). Las mayores densidades se presentan en bosque semidecídúos, y bosques de galería (Crockett, 1985; Crockett & Eisenberg, 1987).

### ***Métodos***

Los dos métodos empleados para evaluar la distribución de las dos especies fueron las entrevistas no estructuradas a personas claves y recorridos diarios por senderos y ríos (Pinto & Rylands, 1997; Iwanaga & Ferrari, 2002). Las entrevistas consistían en preguntas sobre los lugares donde se observaban grupos de monos aulladores, el color del pelo y el tipo de aullido; adicionalmente comprendía de actividades de caza, la ocupación de la persona y tiempo de residencia en el área. Las personas entrevistadas eran principalmente cazadores de subsistencia, trabajadores en parcelas, guardabosques y hacendados.

Los recorridos se realizaron por barco o a pie. Para cada sitio de estudio se anotó el tiempo aproximado caminado y el número de tropas localizadas. Se realizó observación directa (visual y auditiva); se identificó el número de individuos, edad, sexo, fenotipo, altura de ubicación de la especie en el bosque y el tipo de vegetación al que estaban asociados. Los individuos se clasificaban como adultos, subadultos, juveniles e infantes (Defler, 1981). Se georeferenciaban los grupos con un GPS Garmin Emap y la altitud, con el propósito de

establecer la distribución aproximada de las especies, las coordenadas geográficas fueron importadas al programa ArcGis versión 9.3 (2008) para establecer la ubicación espacial de los grupos.

Para la estructura del hábitat se determinó el tipo de topografía (serranía, cima, ladera, colinas, tierras bajas y pantanos), el tipo de bosque (bosque primario, bosque secundario, rastrojo, bosques de tipos especiales), la altura sobre el nivel del mar; se midieron variables de la estructura vegetal (DAP, altura, % de cobertura copa) y se registraron los nombres comunes de las especies vegetales observadas, teniendo en cuenta que estas variables son potenciales requerimientos de hábitat de los aulladores.

Las alturas fueron estimadas visualmente. Para analizar las alturas, estas se registraron según el estrato (dosel y sotobosque). Se calculó el promedio de la altura y la desviación estándar para cada estrato. Cabe aclarar, las observaciones registradas fueron para la primera observación al contacto con el grupo y la altura sobre el nivel del mar al que estaba asociado el grupo.

## **Resultados**

Se realizaron un total de 85 encuestas, de las cuales se obtuvieron 132 puntos en donde se reportó por los pobladores posible presencia de primates. La verificación de la presencia de grupos de monos aulladores fue posible en 110 puntos (Fig. 2). *A. palliata* se registró en las 9 localidades muestreadas, confirmando su presencia en 81 puntos, extendiéndose desde los 12 m hasta los 400 msnm. La especie se encontró en diferentes tipos de bosques, asociada en su mayoría con bosques de galería y rastrojos de bosque secundario.

En el caso de *A. seniculus* la especie se registró en 5 localidades, confirmando su presencia en 29 puntos, extendiéndose desde los 7 hasta los 35 msnm. Su distribución se restringe a las llanuras aluviales inundables y pantanos de tierras bajas. Dieciocho de los 29 grupos estuvieron distribuidos en la ribera izquierda del río Atrato en las asociaciones de panganal (*Raphia taedigera*) del PNNLK .

### ***Composición de grupos***

En el área de estudio se registraron 110 grupos aproximadamente con 672 individuos de monos aulladores, donde *Alouatta palliata* presento 81 grupos y *A. seniculus* 29 (Tablas 1, 2). La especie *A. palliata* presento grupos con un tamaño promedio de 6.76 (rango 2 a 18 individuos) (DS:3,6) . Dos grupos presentaron tamaños extremos entre 17 y 18 individuos. Los grupos estuvieron conformados por 1 a 3 machos adultos, de 1 a 4 hembras adultas, 1 a 3 subadultos y de 0 a 3 inmaduros para los 76 grupos. La relación machos adultos a hembras adultas fue de 1:1.5 y hembras adultas a inmaduros fue de 1:0.99. Se observó un total de 5 individuos solitarios, donde 3 fueron machos adultos, 1 subadulto y 1 hembra adulta (Tabla 3). En general, el color del pelaje de los individuos fue negro, en ocasiones individuos presentaron manchas marrones en los costados o en el lomo. Un individuo macho de uno de los grupos (TA2) presento coloración blanca en la parte media de su cola.

La especie *A. seniculus* presento 27 grupos con un tamaño promedio de 5.59 individuos (rango 2 a 12 individuos) (DS: 2.08). Se observó en 2 oportunidades grupos que tenían 11 y 12 miembros, pero los grupos mayores de 11 miembros parecen ser raros.

Los grupos de *A. seniculus* estuvieron conformados por 1 a 2 machos adultos, de 1 a 3 hembras adultas, 1 a 3 subadultos y el número de animales inmaduros varía generalmente de 0 a 5. Así mismo se observó la presencia de 2 machos adultos solitarios (Tabla 3). La relación machos adultos a hembras adultas fue de 1:1.1 y la proporción de hembras adultas: inmaduros (infantes + juveniles) de 1:1.3. El color de los grupos en general fue totalmente rojo. Aunque en algunos casos, se pudo observar coloraciones oscuras (negruzcas) en el pelaje, (pero imposible de verificar, ya que los individuos de esta especie son más esquivos a la presencia humana y se mueven rápidamente).

No se observaron en este estudio casos de hibridación identificados por fenotipo, para ningún individuo, aparte de las observaciones breves de *A. seniculus* con áreas oscuras.

En cuanto a los estratos, los monos aulladores suelen preferir el nivel medio y superior del dosel (Defler, 2003; Stevenson & Quiñónez, 1993). Las dos especies se relacionaron la mayoría de tiempo con el dosel y el uso del sotobosque fue menor. Los grupos de *A. palliata* utilizaron el dosel el 77.8%, presentándose en una altura promedio de 14.4 m en los árboles. El sotobosque fue usado sólo el 22.2%, con una altura promedio 9.5 m. Los grupos de *A. seniculus* se observaron el 55.2 % en la parte alta de las palmas, donde la altura promedio de los grupos encontrados fue de 12.5 m. La parte media del bosque fue usado en un 44,8%, siendo la altura promedio 9.2 m (Fig. 3)

### ***Características del hábitat***

De 6 tipos de habitats potenciales (Tabla 4), *A. palliata* se encontró en cinco y *A. seniculus* en cuatro. *A. palliata*, se halló en mayor proporción en rastrojos y bosques de galería y no se presentó en la asociación de arracachal (*Montrichardia arborescens*), y solo un grupo se observó en panganal. En contraste *A. seniculus* usó comúnmente la consociación de panganal (*Raphia taedigera*) y, muy rara vez en los rastrojos y bosques secundarios. Estos primates nunca se encontraron en plantaciones o en sistemas agro productivos, a diferencia de *Cebus capucinus* que se observó en varias ocasiones en plantaciones forestales y cultivos.

*A. seniculus* estuvo restringido a los pantanos, donde la altura no superaba los 35 msnm, siendo remplazado en las colinas por *A. palliata* que se encontró en todos los rangos altitudinales valorados (entre 10m – 320m) (Tabla 5), a excepción de serranías donde no fue posible realizar observaciones por problemas de orden público.

En general, los grupos de *A. palliata* y *A. seniculus* observados se relacionaron con diferentes tipos de hábitat. En el caso de los rastrojos de bosque muestreados, presentaron un dosel discontinuo y un sotobosque espeso. Especies de árboles importantes para estas dos especies de primates, como lo son higuerón (*Ficus glabrata*), el yarumo (*Cecropia* sp), el hobo (*Spondias mombin*), el copey (*Inga nobilis*), el abarco (*Cariniana pyriformis*), el roble (*Tabebuia* sp), el cativo (*Prioria copalifera*), el balso (*Ochromoa pyramidale*), la ceiba (*Ceiba pentandra*), el caracolí (*Anacardium excelsum*), el caucho (*Ficus* sp) y el churimo (*Inga* sp), se encontraron en este tipo de bosque. La altura de los arboles alcanzó

en tres casos 20, 23 y 25 m de alto para especies como *Ceiba pentandra*, *Anacardium excelsium* y *Jacaranda sp*, respectivamente (Fig. 4).

Los bosques de galería proporcionaron un 25 % del hábitat para los grupos de *A .palliata* en esta región. Los *Alouatta* se observaron en la ribera de ríos como r. Chugandi, r. Negro, r. Tanela, r. Tanelita, r. Cuti, r. Tibirri y r. Titiza, entre otros. La mayoría de estos bosques presentaron arboles entre 11 y 17 m de altura, con la excepción de *Anacardium excelsum* que presentó una altura de 25 m, otras especies como *Spondias mombin* y *Cariniana pyriformis* presentaron alturas de 20 y 21m respectivamente, con un dosel continuo. Arboles como el balsa (*Ochoroma pyramidale*), guaimaro (*Brosimum guianense*), el cedro (*Cedrela cf. Angustifolia*), el caracolí (*Anacardium excelsum*), el roble (*Tabebuia rosea*), el matapalo (*Ficus dendrosida*) y el copey (*Inga nobilis*), son unas de las especies encontradas en bosques de galería. Los rangos de DAP encontrados en estos bosques abarcaron de 0.63 cm a 2.67 m (Fig. 5). Es importante recalcar que estos bosques son conservados en casi todas las veredas, ya que los pobladores entienden de la importancia de mantenerlos para conservar la calidad del recurso hídrico.

Los bosques secundarios presentaban diferentes estados de sucesión. Los diámetros para estos bosque estuvieron entre 0.32 cm y 2.12 m. La altura presentó variaciones entre 9 y 18 m de altura, la especie con mayor altura fue *Guarea sp.* con 20 m de alto. Especies como el cedro (*Cedrela odorada*), el copey (*Inga nobilis*), el guipo/ceiba bonga (*Cavanillesia platanifolia*), el balsa (*Ochoroma lagopus*) el yarumo (*Cecropia sp*), higuerón (*Ficus*

*glabrata*), el tachuelo (*Zanthoxylum grandifolium*) y el churimo (*Inga sp*), fueron arboles en los que se encontraron los grupos de *A. palliata*.

Especies asociadas a la sucesión secundaria con alturas aproximadas de 15 m fueron el dormilón (*Enterolobium sp*), el yarumo (*Cecropia sp*), el lechero (*Ficus sp*), el matarratón (*Gliricida sp*), *Heliconia sp* y el tachuelo (*Zantoxylum sp*). Cabe aclarar que estos bosques, se presentaron rodeados de pastizales utilizados para ganadería; suelos negros con pendientes entre 25 y 50 % fueron observadas (Fig.6).

Los bosques primarios presentaron especies de bajo valor económico, sin embargo se logra definir 3 estratos; el más alto está formado por árboles emergentes con alturas entre 20 m a 25 m; dominado por especies como el higuerón (*Ficus glabrata*), el cedro (*Cedrela odorata*), el caracolí (*Anacardium excelsum*), el cativo (*Prioria copaifera*), el hobo (*Spondias mombin*), y el cordoncillo (*Piper spp*) entre otros. Estos bosque se caracterizan por presentar plantas trepadoras, lianas y bejucos, vegetación arbustiva casi ausente y durante el periodo de sequia los arboles pierden gran parte de su follaje, creando un tapete de hojas secas en el suelo. (Fig. 7). Estos bosques presentaron relieves quebrados con pendientes entre 25 -50 %, cresta planas y suelos negros.

Los humedales del Darién chocoano están dominados por comunidades vegetales como los panganales, los cativales y arracachales. Se encuentran por los complejos orillares y diques del río Atrato, próximas a la costa, a veces en las bases de las colinas y terrazas (Plan de manejo PNN Katios 2007-2009).

La vegetación de los panganales es dominado por la palma pangana (*Raphia taedigera*), el suerdo (*Ficus dendrosida*) y el chachafruto (*Erythrina fusca*) que alcanza alturas entre 8 y 9 m; en el estrato medio el cativo (*Prioria copaifera*), *Raphia taedigera*, el yarumo (*Cecropia sp*) y el guamo (*Inga sp*) alcanzan los 15 m de altura. Los suelos asociados a esta vegetación son pobres y mal drenados (Plan de manejo PNN Katios 2007-2009), de un color grisáceo. Este tipo de ecosistema es el más importante para especies como *A. seniculus* y *Cebus capucinus* en el Darién. Sin embargo, es una de las asociaciones vegetales más transformada, por la entresaca y apertura de canales que facilitan la salida del agua, con el fin de desecar las tierras para convertirlas en potreros (Fig. 8).

La asociación de Arracacho (*Montrichardia arborescens*), es la vegetación de mayor distribución de toda la llanura aluvial inundable del río Atrato. La especie dominante, *Montrichardia arborescens*, abunda de 10 a 15 individuos por metro cuadrado con una altura promedio de dos metros (Plan de manejo Katios 2007-2009), especies como el yarumo (*Cecropia sp*) y el chachafruto (*Erithryna fusca*) se encuentran en esta asociación con alturas de 10 a 12 m. Hasta esta consociación llegan individuos de *A. seniculus*, donde es observado con mayor facilidad (Fig. 9).

En estos bosques se encuentran los primates simpátricos de *A. seniculus*, *A. palliata*, *Cebus capucinus*, *Saguinus geoffroyi* y *Aotus zonalis*.

## Discusión

### *Simpatría*

Esta investigación confirma la simpatría anteriormente reportada en el PNN Los Katios y extendida para Playona y Tanela (Hernández-Camacho y Cooper, 1976; Hershkovitz, 1949). Sin embargo, no se confirmó hibridación entre las dos especies, medida usando color de fenotipos. Aun que estudios más largos y sistemáticos, podrían comprobar lo contrario en esta región.

Si bien, en los primates la hibridación natural y las especies mixtas son comunes (*Saimiri*, *Callitrix* y *Saguinus*) (Peres *et al.* 1996; Wyner *et al.*, 2002; Cortes-Ortiz *et al.*, 2007), estos fenómenos no son muy conocidos para *Alouatta*. Algunos estudios de simpatría, como en el río Paraná Brasil, registran hibridación de individuos de *A. caraya* y *A. clamitans* en un grupo de ocho individuos, con variación morfológica intermedia, entre los límites del bosque lluvioso y el cerrado (Aguiar *et al.*, 2007). Otro estudio en Tabasco, México reporto hibridación de individuos con un mosaico de rasgos morfológicos de *A. palliata* y *A. pigra*, así como individuos que poseían características morfológicas de cada especie, en parches de vegetación con diferentes grados de perturbación. (Cortes-Ortiz *et al.*, 2007).

Los estudios de hibridación entre especies del mismo género son de particular interés; la importancia radica en que la hibridación natural puede llevar a explicar posibles orígenes de una parte de la diversidad biológica, puede conducir a la formación de nuevos linajes, representando así un mecanismo evolutivo ocasional para las especies. Esto es conocido especialmente en plantas pero menos frecuente entre animales (Cortes-Ortiz *et al.*, 2007; Aguiar *et al.*, 2007). Estos casos de hibridización resultan en poblaciones completas,

en áreas de contacto donde hay disturbios ecológicos por humanos (Mayr 1963; Mayr & Ashlock 1991).

En el caso de este estudio, las dos especies son simpátricas pero no comparten en su totalidad los mismos tipos de hábitat, lo cual indica que no son sintópicas (traslapo extensivo de nichos). Según Agostini *et al* (2009), esto puede ser por que las especies evitan la competencia y tienden emplear estrategias asociadas a diferentes dietas y diferentes modos en el uso del hábitat para evitar competencia cuando viven en simpatría (Lehmann, 2004). Dadas las diferencias en el uso de distintos bosques en esta investigación y la falta de evidencia de híbridos, se sospecha separación de las especies, sin embargo hay observaciones más al oriente de animales con fenotipos mixtos (obs. pers. de A. Flórez y F. García-Castillo).

Bicca-Marques *et al* (2008) indican que el hábitat y la utilización de los recursos no son considerados como factores que llevan a la segregación de las especies de aulladores. Aunque otros autores consideran que los hábitats perturbados pueden jugar un papel fundamental en la simpatría y traslape de rangos de las especies (Aguar *et al*, 2007, 2008; Agostini, 2009).

La actual situación del Darién, presenta un alto grado de perturbación. Procesos de colonización en la década de los 70 condujeron a un proceso de cambio en la cobertura y uso del suelo, convirtiéndose en potreros para ganadería extensiva (Plan de manejo Katios 2007-2009). Por lo tanto, cabría esperar que estas actividades, puedan influir en la

distribución de *A. seniculus* y *A. palliata* como lo indica Aguiar (2007, 2008) y Bicca-Marques (2008) en la supervivencia a largo plazo de los monos aulladores en la región.

### ***Distribución en Hábitats***

En el Chocó *A. palliata* reporto presencia en todos los sitios muestreados desde el nivel del mar hasta por encima de los 300 m, al igual que en otros estudios, los grupos se han reportado hasta alturas de 1500 m en una proporción baja en Centro América y más comúnmente por debajo de los 700 m (Estrada & Coates-Estrada, 1996; Baumgarten & Williamson, 2007).

*A. seniculus* estuvo ausente en laderas, colinas y serranías; formaciones boscosas primarias y secundarias. Aunque esta especie se encuentra hasta los 3200 m en los Andes Colombianos y ocupa diferentes tipos de hábitats como bosques de tierras bajas en la Amazonia, bosques de galería en la Orinoquia, tributarios al este de los llanos, y bosques subandinos en el Quindío (Hernández & Cooper 1976; Gaulin & Gaulin 1982; Izawa 1988; Defler, 1981, 2010; Stevenson *et al*, 1991); en el Darién, se encuentran restringidos a tierras pantanosas, panganales, a lo largo de las orillas de los ríos (Neville 1972; Defler 2003) y limitados a elevaciones por encima de 50 m.

Estos indicios muestran claramente que las especies aunque comparten rangos geográficos, demuestran un mínimo de traslape de rangos.

### ***Composición de grupos***

En *A. palliata* los grupos son muy grandes y típicamente contienen tres o más machos adultos y nueve o más hembras adultas; el tamaño de los grupos reportados para esta

especie pueden variar desde 2 hasta más de 21 individuos (Fedigan *et al.*, 1986; Chapman 1988; Ramírez & Sánchez, 2005). En Barro Colorado, Milton (1982) sugiere que en condiciones estables, el tamaño óptimo de un grupo es alrededor de 19 individuos. El tamaño promedio de los grupos de *palliata* para esta investigación fue de 6.79 (n=76) individuos y el tamaño máximo de los grupos fue de (n=18). El tamaño medio de grupos de *A. palliata* observado en el Darién es más alto que el reportado en la isla Coiba (5 individuos: Milton & Mittermeier, 1977) y más bajo que lo reportado en Barro Colorado que en promedio está entre 14.7 y 18.5 (Milton, 1997). Las razones de grupos pequeños de *palliata* en el Darién, pueden ser atribuidas al tamaño de los fragmentos que en su mayoría eran pequeños, posiblemente la productividad del hábitat favorezca mas la formación de grupos medianamente pequeños en esta región, como lo proponen otros autores para distintas localidades (Gaulin & Gaulin, 1982;1997; Chapman & Balcomb, 1998).

De igual forma, muchas de las variaciones en poblaciones de *A. palliata*, se relacionan con la historia reciente de los grupos y eventos locales. Factores como la productividad del hábitat, la temporalidad, especies simpátricas, enfermedades, la caza y la alteración del hábitat pueden afectar la densidad poblacional (Peres, 1997; Chapman & Balcomb, 1998; Fedigan *et al.*, 1998).

El tamaño de los grupos de aulladores rojos observados en la región del Darién están dentro del rango de 5.5 individuos (n= 27) aproximadamente con límites normales de variación para esta especie (Izawa, 1976; Braza, 1981; Defler, 1981). La tendencia de las poblaciones de *A. seniculus* es de grupos pequeños que fluctúan entre 2 o 3 hasta 15 individuos, con un

tamaño promedio de 6 a 9 individuos en cada tropa (Hernández- Cooper, 1976; Chapman & Balcomb, 1998, Defler, 2003, 2010).

Las poblaciones observadas por Neville (1972) en los llanos Venezolanos muestran la misma proporción de adultos machos y hembras, mientras que Izawa (1975), observó en Colombia frecuentemente adultos machos solos y varias hembras. La composición de grupos en el Darién se aproxima a esos umbrales de referencia, ya que la relación de machos:hembras fue de 1:1 y de hembras adultas a inmaduros de 1.3:1. Los grupos de *A. seniculus* estuvieron compuestos por varios machos subadultos, normalmente estos suelen dispersarse para formar nuevos grupos o unirse a otros (Gómez-Posada, 2006).

La protección del hábitat donde *A. seniculus* se establece en el Darién, contribuye a la estabilidad de las poblaciones; si bien la mayoría de grupos estuvo sujeta a la asociación de panganales en el PNN Katios, esto indica que esta zona es de vital importancia para el sostenimiento o aumento de la población (Rudran & Fernández, 2003).

El uso de estratos del bosque por *A. palliata* y *A. seniculus*, está relacionada en su mayoría con la oferta de alimento, luz solar y desplazamiento (Braza, 1981; Lehmann, 2004). Estos prefieren bosques con buena conectividad entre copas (Neville, 1972; Izawa, 1976) y arboles de gran porte, generalmente entre 20 o 25 cm de diámetro. (Gómez-Posada, 2006).

Las observaciones para *A. palliata* y *A. seniculus* en esta investigación mostraron la preferencia de estos primates por el estrato alto. Durante el estudio los grupos de *A. palliata* se encontraron en el 77.8 % en el dosel. Las únicas veces que los monos bajaron o se encontraron en el sotobosque fue cuando se alimentaron de arboles más bajos o decidían permanecer en la sombra (Palma, 2005). Los grupos de *A. seniculus* se encontraron el 55%

del tiempo en estratos altos, actividades observadas en este estrato en general eran el descanso y alimentación, y el estrato medio para desplazamiento (Izawa, 1976; Braza, 1981).

En los sitios muestreados se encontraron especies que han reportado de alta importancia para los monos aulladores, en especial para la dieta. Generalmente dichas especies correspondieron a la familia de las Moraceae y Cecropiaceae. De las cuales se destacan los cauchos o higueros (*Ficus spp*), el yarumo (*Cecropia spp*), entre los más importantes (Milton 1980; Gaulin & Gaulin 1982; Crockett & Eisenberg, 1987; Gómez-Posada, 2006).

### ***Relaciones entre el hábitat y la especie***

El uso de hábitat, en primates neotropicales, son considerados como mecanismos para reducir competencia, es por esto que las especies de aulladores se caracterizan por preferir ciertos tipos de hábitats, con características ecológicas propias (formación boscosa, topografía, estrato) evitando la competencia entre especies (Freese, 1982; Gaulin & Gaulin 1982; Chapman & Balcombin, 1998; Lehmann, 2004).

En esta investigación, los bosques donde se encontraron los grupos de *A. palliata*, estuvieron relacionados con presencia de árboles de gran tamaño, principalmente de algunas especies de la familia Moraceae, Bombacaceae y Bignoniaceae, que proveían a esta especie un sustrato para descansar y llevar a cabo otras actividades (Arroyo & Mandujano 2003; Fuentes *et al*, 2003). La altura y el diámetro han sido relacionados como variables importantes para los aulladores al momento de evaluar el hábitat (Feagle 1999; Defler 2010), en este estudio las mayores alturas en árboles se registraron en bosques primarios y bosques de galería con variaciones entre tipos de hábitat, demostrando que la abundancia de

primates está relacionada positivamente con la densidad y distribución de árboles grandes (Worman & Chapman, 2006; Arroyo *et al.*, 2007).

En general, los grupos de esta especie estuvieron en su totalidad fuera de áreas protegidas, lo que permite atribuir a la especie la capacidad que tiene para sobrevivir en hábitats fragmentados, como lo sugieren otros autores (Crockett & Eisenberg, 1987; Clarke *et al.*, 2002) y como fue observado en esta investigación. Los grupos de aulladores negros se caracterizaron por estar habituados a la presencia humana; en la mayoría de las observaciones, los grupos se mantuvieron en sus actividades por un largo lapso de tiempo.

Por otro lado, la presión de caza para *A. palliata* en el Darién, parece ser alta, ya que pobladores (Gilgal, Balboa y Ungía) indicaron que la caza de estos primates en su mayoría es por parte de grupos étnicos como los Cuna y Embera. Esta actividad se ha reportado en localidades de la Amazonia brasilera y boliviana representando extinciones locales de *Alouatta* por cacería de subsistencia (Freese *et al.* 1982; Peres 1990).

Estudios sobre *Alouatta seniculus* informan que esta es una especie generalista, que no depende de ningún tipo de hábitat en particular (Neville, 1972; Stevenson *et al.*, 1991; Julliot, 1996). Sin embargo otros autores reportan, preferencia de esta especie por tipos específicos de hábitats como la proximidad a los ríos, terrazas, bosques de transición y bosques de Igapo, durante la estación seca (Palacios & Rodríguez, 2001; Iwanaga & Ferrari 2002) consumiendo hojas de especies como *Cecropia sp* y *Ficus sp.* (Stevenson *et al.*, 1991).

En esta investigación *A. seniculus* se asocia con vegetación que se establece en zonas planas inundadas, en particular donde se encuentran especies vegetales como *Raphia taedigera*, *Erythrina fusca* y *Cecropia sp.* Estas asociaciones alcanzan alturas de 8 a 9 metros, sin un estrato alto continuo en la ribera del río Atrato. Otras especies vegetales a las que estuvieron asociados los grupos en esta investigación fueron *Welfia regia* (Amargo) y *Prioria copaifera* (Cativo). Observaciones de simpatría con *Cebus capucinus* se dieron en este tipo de vegetación.

La presión de caza sobre esta especie, puede ser considerada media a alta en la ribera del río Atrato, ya que personas comentaron sobre la caza para el consumo de carne. En otros casos (Ciénaga de Ungía) estos son molestados por diversión, esta presión ha ejercido temor a la presencia humana.

La zona del Darién, constituye una de las 17 áreas más críticas para la conservación que quedan en el mundo según el concepto desarrollado por Myers (1988), lo cual resalta la importancia que debe tenerse en la planificación y manejo del desarrollo local. Las actividades antrópicas, comprometen en gran medida la persistencia de los monos aulladores en esta región, No obstante datos de evidencia de caza, descripción en las alteraciones del hábitat y enfermedades son relevantes para el manejo y conservación de estas especies a largo plazo.

Estudios sobre la ecología de especies simpátricas, representan un desafío para la investigación, teniendo en cuenta, que estas relaciones son raras en la naturaleza, se deben

priorizar estudios para lograr entender las relaciones inter e intra específicas de las especies y los factores ecológicos que se asocian a estas. Es importante integrar la historia demográfica y la estructura poblacional de los primates, monitoreando los cambios que ocurren en las poblaciones a través del tiempo (Crockett, 1998; Rodríguez & Mandujano, 2006; Asencio *et al*, 2009, Defler, 2010). Definir criterios técnicos y científicos en un proceso de planificación, las cuales deben incluir la participación activa de las comunidades de cada territorio son fundamentales para la realización efectiva de futuros estudios que faciliten los procesos de conservación de estas especies a largo plazo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, a mi Mama Alexandra Leal y familia. A mi director Thomas Defler, pobladores y hacendados de la región; la UAESPNN, funcionarios del PNN Katios. Lilia Córdoba y familiares, familias Gutiérrez, Molina y Buevas. José David, Jorge Luis Calderin, Marlon Buevas, Oscar Herrera, Juan de la Cruz, Jaime Burbano, Juan Ricardo Gomez, Santiago Bustamante, Maritza Larrota, Carolina Gonzales, Silvana García, María Piedra, Jennifer Rey, Luisa Reyes por su apoyo en todo el proceso.

## **REFERENCIAS**

- Agostini I., Holzmann I. and Bitetti M. 2009. Ranging Patterns of two syntopic howler monkey species (*Alouatta guariba* and *A. caraya*) in Northeastern Argentina. *Int J Primatol*.
- Aguiar L, Mellek D, Abreu K, Boscarato T, Bernardi I, Miranda J and Passos F. 2007. Sympatry of *Alouatta caraya* and *A. clamitans* and the rediscovery of free-ranging potential hybrids in Southern Brazil. *Primates* 48:245–248
- Aguiar L, Pie M, Passos F. 2008. Wild mixed groups of howler species *Alouatta caraya* and *Alouatta clamitans* and new evidence for their hybridization. *Primates* 49:149–152
- Arroyo R and Mandujano S. 2003. Comparación de la estructura vegetal entre fragmentos desocupados y ocupados por *Alouatta palliata Mexicana* en el sureste de México. *Neotrop. Primates* 11 (3).

- Arroyo R, Mandujano S, Malvido B, and Cuende F. 2007. The influence of large tree density on howler monkey (*Alouatta Palliata Mexicana*) presence in very small rain forest fragments. *Biotropica* 39:760-766.
- Asensio N, Rodriguez A, Dunn C and Azkarate C. 2009. Conservation value of landscape supplementation for howler monkeys living in forest patches. *Biotropica*. 1 (6)
- Baumgartner A. and Williamson B. 2007. Distribution and biogeography of Central American howling monkeys (*Alouatta pigra* and *A. Palliata*). *Neo. Primates*. 14 (1)
- Bicca-Marques J, Mattjie H., Rodrigues F., Jones C. 2008. Survey of *Alouatta caraya*, the black-and-gold howler monkey, and *Alouatta guariba clamitans*, the brown howler monkey, in a contact zone, State of Rio Grande do Sul, Brazil: evidence for hybridization. *Primates*. 49:246–252
- Braza, F. and Azcarate T. 1981. Behaviour of the Red Howler Monkey (*Alouatta seniculus*) in the Llanos of Venezuela. *Primates*. 22(4): 459—473
- Cardenas M. 2006. Chocó: Características geográficas. Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Bogotá.
- Cortés-Ortiz L, Bermingham E, Rico C, Rodríguez E, Sampaio I, and García M (2003) Molecular systematics and biogeography of the Neotropical monkey genus, *Alouatta*. *Mol Phylogenet Evol* 26:64–81
- Chapman, C. 1987. Flexibility in diets of three species of Costa Rican primates. *Folia primatol.* 49: 90-150.
- Chapman, C. 1988. Patterns of foraging and range use by three species of neotropical primates. *Primates* 29:177-194.
- Chapman, C. and Balcombin, S. 1998. Population characteristics of howlers: Ecological conditions or group history. *Int. J. Primatol.* 19: 385-403.
- Clarke M R, Collins D A and Zucker. 2002 Responses to deforestation in a group of mantled howlers (*Alouatta palliata*) in Costa Rica. *Int. J. Primatol* 23(2): 365-381.
- Crockett, C. 1985. Population studies of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*). *Natl. Geogr. Res.* 1: 264-273.
- Crockett, C. and Eisenberg J. 1987. Howlers: variations in group size and demography. In *Primate Societies*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Crockett, C. 1998. Conservation Biology of the Genus *Alouatta*. *Int J. Primatol.* 19 (3)
- Defler, T. 1981. The density of *Alouatta seniculus* in the eastern llanos of Colombia. *Primates* 22: 564-569.
- Defler, T. and Pintor, D. 1985. Censusing primates by transect in a forest of known primate density. *Int. J. Primatol.* 6(3): 243-259.

- Defler, T. 2003. *Primates de Colombia*. Conservación Internacional Colombia, Bogotá, D.C.
- Defler, T. 2010. *Historia natural de los primates colombianos*. Conservación Internacional Colombia, Segunda edición de *Primates de Colombia*. Bogotá, D.C.
- Estrada, A & Coates-Estrada, R. 1996. Tropical rain forest fragmentation and wild populations of primates Los Tuxtlas, Mexico. *Int. J. Primatol* 17(5):759-782.
- Feagle, J. G. 1999. *Primate adaptation and evolution*. Second edition. Academic Press, San Diego.
- Fedigan, L. M. 1986. Demographic trends in the *Alouatta palliata* and *Cebus capucinus* populations of Santa Rosa National Park, Costa Rica. In *Primate Ecology and Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Fedigan M, Rose M and Morera R. 1998. Growth of Mantled Howler groups in a regenerating Costa Rican dry forest. *Int J Primatol* 19 (3): 405-432.
- Fuentes E, Estrada A, Franco B, Magaña M, Decena Y, Muñoz D and García Y. 2003. Reporte preliminar sobre el uso de recursos alimenticios por una tropa de monos aulladores, *Alouatta palliata*, en El Parque La Venta, Tabasco, México. *Neo. Primates* 11(1): 24-28.
- Floresta, Ltda. 1984. Estudio y caracterización de asociaciones vegetales en el Parque Nacional Natural Los Katíos.
- Freese C, Heltne P, Castro N and Whitesides G. 1982. Patterns and determinants of monkey densities in Peru and Bolivia, with notes on distributions. *Int J Primatol* 3(1): 53-90.
- Gaulin, S. and Gaulin, C. 1982. Behavioral ecology of *Alouatta seniculus* in Andean cloud forest, Colombia. *Inter. J. Primatol.* 3: 1-32.
- Gentry, A.H. 1993. Riqueza de especies y composición florística. En Colombia Pacifico. Tomo I. Fondo FEN. Bogotá. Colombia.
- Gómez-Posada, C. 2006. Biología y estado de conservación del mono aullador rojo. Pp. 13-40. En: Kattan, G. & C. Valderrama (eds.). Plan de conservación del mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) en la región del Sirap Eje Cafetero y Valle del Cauca. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt & WCS Programa Colombia / Fundación ecoandina, Bogotá.
- Hernández-Camacho, J. and Cooper, R. W. 1976. The nonhuman primates of Colombia. En: *Neotropical Primates: Field Studies and Conservation*, R. W. Thorington y P. G. Heltne (eds.), pp. 35-69. National Academy of Sciences, Washington, DC.
- Hershkovitz, P. 1949. Mammals of Northern Colombia. Preliminary report No. 4: Monkeys (Primates) with taxonomic revisions of some forms. *Proceedings of the United States National Museum* 98:323 pp.
- Horwich. H, and Johnson, D. 1986. Geographical Distribution of the black howler (*Alouatta pigra*) in Central America. *Primates* 27 (1): 53-62

- Iwanaga, S, and Ferrari, F. 2002. Geographic distribution of red howlers (*Alouatta seniculus*) in southwestern Brazilian Amazonia, with notes on *Alouatta caraya*. *Int J Primatol* 23(6):1245-1256
- Izawa, K. 1976. Group sizes and compositions of monkeys in the upper Amazon basin. *Primates* 17: 367-399.
- Izawa, K. 1988. Preliminary reports on social changes on red howlers (*Alouatta seniculus*). *Field Studies of New World Monkeys, La Macarena, Colombia* 1: 29-33.
- Julliot, C. 1996. Fruit choice by red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in a tropical rain forest. *Ame. J Primatol* 40: 261-282.
- Lehmann SM. 2004 Biogeography of the primates of Guyana: effects of habitat use and diet on geographic distribution. *Int J Primatol* 25:1225–1242
- Mayr, E. 1963 Animal species and evolution. Harvard University Press, Cambridge, Ma.
- Mayr, E. and Ashlock, P.D. 1991. *Principles of systematic zoology*. Second Edition. McGraw-Hill, Inc., New York.
- Milton, K., and Mittermeier, R. A. 1977. A brief survey of the primates of Coiba Island, Panama. *Primates* 18: 931-936.
- Milton, K. 1980. The foraging strategy of howler monkeys. A study in primate economics. Columbia University Press. New York. 4-51p.
- Neves, A., and Rylands, A. 1991. Diet of a group of howling monkeys, *Alouatta seniculus*, in an isolated forest patch in central Amazonia. *A Primatol. Brasil* 3: 263-274.
- Neville, M., 1972. The population structure of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in Trinidad and Venezuela. *Folia Primatol.*, 17: 56-86.
- Neville, M., Glander, K., Braza, F., and Rylands, A. B. 1988. The howling monkeys, genus *Alouatta*. In: Mittermeier, R. A., Rylands, A. B., Coimbra-Filho, A. F., and da Fonseca, G. A. B. (eds.), *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*, vol 2. World Wildlife Fund, Washington DC. Pp. 349–453.
- Palacios, E. and Rodriguez, 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 – 251.
- Palma, A. C. 2005. Requerimientos de espacio de *Alouatta seniculus* en la Reserva Natural de Yotoco (Valle, Colombia). Tesis de pregrado en Biología. Universidad de los Andes. Bogotá. Parques Nacionales de Colombia. Plan de Manejo Parque Nacional Natural Los Katios. Plan de manejo (2007-2009).
- Peres, C. A. 1990. Effects of hunting on western Amazonian primate communities. *Biol. Conserv.* 54:47-59.
- Peres, C., Patton J and da Silva M. 1996 Riverine barriers and gene flow in Amazonian saddle-back tamarins. *Folia Primatol.* 67: 113–124.

- Peres, C. A. 1997. Effects of habitat quality and hunting pressure on arboreal folivore density in Neotropical forests: A case study of howler monkeys (*Alouatta spp.*). *Folia Primatol.* 68: 199-222.
- Pinto and Rylands. 1997. Geographic distribution of the golden-headed lion tamarin, *Leontopithecus chrysomelas*: implications for its management and conservation. *Folia Primatol.* 68:161-180
- Ramírez, O. and Sánchez I. 2005. Primer censo del mono aullador negro (*Alouatta palliata aequatorialis*) en el Chocó biogeográfico Colombiano. *Neo primates* 13(2)
- Rangel-C, Aguilar-P, Sánchez-C. and Lowy-C. 1995. Region Costa Pacífica. Pp 121-139. En: Rangel, J. Colombia diversidad biótica I. Editora Gaudalupe Ltda. Bogotá, Colombia.
- Rylands A, and Mittermeier R 2009. The diversity of the New World primates (Platyrrhini): An annotated taxonomy. Pp. 23-54, PA Garber, A Estrada, JC Bicca-Marques, EW Heymann & KB Strier (eds.), South American Primates: Comparative Perspectives in the Study of Behavior, Ecology and Conservation. Springer, New York.
- Rudran R and Fernández. D. 2003. Demographics changes over thirty years in a red howler population in Venezuela. *Int. J Primatol.* 24:925-945.
- Stevenson, P, Quiñones M and . Ahumada J. 1991. Relación entre la abundancia de frutos y las estrategias alimenticias de cuatro especies de primates en el río Duda, Macarena. Informe final presentado a la Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología, Banco de la República, Bogotá.
- Stevenson P, and 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
- Worman, C. D., and Chapman C. A. 2006. Densities of two frugivorous primates with respect to forest and fragment tree species composition and fruit availability. *Int. J. Primatol.* 27: 203–225
- Wyner, M., Johnson, R. Stumpf M and Desalle R, 2002 Genetic assessment of a white-collared x red-fronted lemur hybrid zone at Andringitra, Madagascar. *Am. J. Primatol.* 67: 51–66.

ANEXOS TABLAS

**Tabla 1.** Composición por edades y sexo de 29 grupos de aulladores *A. seniculus* en la región del Darién, Choco.

<i>Grupo</i>	♂ <i>A</i>	♀ <i>A</i>	♂ <i>S</i>	♀ <i>S</i>	<i>J</i> ♂	<i>J</i> ♀	<i>I</i>	<i>Indet.</i>	<i>Total Ind</i>	<i>Altura (msnm)</i>
<b>P12</b>	1	3	1	1	1				7	7
<b>P20</b>	1	2			2				5	20
<b>TA7</b>	1	2			1			3	7	3
<b>SM4</b>	1	1			1		1	1	5	16
<b>SM5</b>	1	1			1				3	13
<b>SM6</b>	1	1		2				1	5	18
<b>U1</b>	1		1	1				1	4	10
<b>U2</b>	1	1	1	1				1	5	10
<b>U4</b>	1	1	1	1				1	5	10
<b>PK1</b>	2	1			1			1	5	18
<b>PK2</b>	1	2	1			1			5	27
<b>PK3</b>	1	1		2	1		1		6	31
<b>PK4</b>	1	1			1	2			5	30
<b>PK5</b>	2	1							3	32
<b>PK6</b>	2	1	3	2		2	1	1	12	22
<b>PK7</b>	2	2	1			1		1	7	25
<b>PK8</b>	1	2	2		1				6	25
<b>PK9</b>			2					1	3	20
<b>PK10</b>	1		1	1				4	7	18
<b>PK11</b>	1	1	2					1	5	26
<b>PK12</b>	1	3			1	1			6	22
<b>PK13</b>	2	1	3	2	2		1		11	30
<b>PK14</b>	1	2			2				5	23
<b>PK15</b>			2	1					3	27
<b>PK16</b>	1	1					1	3	6	27
<b>PK17</b>	2	2			1				5	29
<b>PK18</b>	1	2	1	1					3	20
<b>TOTAL</b>	31	35	22	15	16	7	5	20	151	
<b>Promedio</b>	1,15	1,30	0,81	0,56	0,59	0,26	0,19		5,59	

A: adulto, S: subadulto, J: juvenil, I: infante, indet.: indeterminado

CONVENCIONES: P= PLAYONA, TA= TANELA, SM= SANTA MARIA, U= UNGUIA, PK= PARQUE NACIONAL NATURAL LOS KATIOS

**Tabla 2.** Composición de Grupos de Aulladores *A. palliata* en la región del Darién.

Grupo	♂A	♀A	♂S	♀S	♂J	♀J	I	Indet	Total	Altura (msnm)
P1	2	1			1				4	21
P3	1	1	1		1	1			5	19
P4	1	2	2	1	4		2		12	23
P5	2	1	1		1	1			6	36
P6	1	2							3	22
P7	1	2	4	4	2	3	1		17	25
P8	2	1	1	1			1		6	26
P9	2	4	1		3	4			14	24
P10	1	1							2	26
P11	3	4	3		4	2	2		18	30
P14	2	3	1		1	2			9	16
P16	1	2	3		1		2		9	25
P17	1	3	3			1	3		11	36
P18	1		1					1	3	30
P22	2		2	1			2		7	28
P23	2	3			2	1		1	9	34
P24	2	2							4	22
P25	1	2	1		1				5	29
P26	2	4			3	1			10	26
P27			2			1			3	17
B1	2	2	2			1	1		8	108
B2	2	3		2	1	1			9	102
B3	1	2	2		1	1			7	122
B4	2	2	1		1	3	2		11	110
B5	2	3	1		3	4	2		15	128
B6	1	1	2				1		5	109
B7	3	3	1			1	1		9	81
B8		1	1						2	156
B9	1	1	1	1		1			5	152
B10	2	3	1		2			1	9	167
B11	1	1	1						3	145
B12	2	4	3		1	1			11	163
B13	2	1			2	2			7	80
B14	2	1							3	83
B15	1	1	2						4	102
B17	1	2				2		1	6	110
B18	2	4			1	1			8	102
B19	1	1		1					3	146
B20	1	1							2	80
B21	2	4	1	1	2	1		1	12	114
SF	1	3	2		2	1			9	14
TA1	1	1	2			2			6	27
TA2	1	2	3	1	1				8	16
TA3	2	3			1			1	7	12
TA4	1		1	1					3	22
TA5	1	1							2	15
TA6	2	3			2	1			8	12
TA8		1	1						2	23

SM1	1			1				1	3	28
SM2	1	1			2	1	1		6	25
SM3	2	1							3	22
SM7	1	1							2	22
SM8	1	2	1		1				5	26
SM9	2	1							3	30
SM10	3	4			2				9	36
G1	1	2		1	1				5	209
G2	2	3	1		2			2	10	301
G3	3	1		1	1				6	322
G4	1	1							2	298
G5	2	2	1						5	298
G6	2	2	1		1	1		2	9	301
G7	1	1							2	245
G8	2	4	1		1				8	322
G9	1		1	1		1		1	5	136
G10	2	1			1				4	136
G11	2	4	1	1	2	1		2	13	79
PK1	2	3	2					1	8	19
PK2	3	1			1			2	7	35
PK3	3	2	1	1	1			1	9	31
T1	2	1			1	1			5	222
T2	1	1							2	191
T3	1	1	1		1	2	1		7	179
T4	2	1	1	1		2		1	8	100
T5	2	3			1				6	183
T6	1	2	2		3	2		1	11	169
T7	2	3	1		3	1			10	165
<b>TOTAL</b>	119	142	69	21	69	52	22	20	514	
<b>Promedio</b>	1,57	1,87	0,91	0,28	0,91	0,68	0,29		6,76	

A: adulto, S: subadulto, J: juvenil, I: infante, indet.: indeterminado

CONVENCIONES: P= PLAYONA, B= BALBOA, SF= SAN FRANCISCO, TA= TANELA, SM= SANTA MARIA, G= GILGAL, PK= PARQUE NACIONAL NATURAL LOS KATIOS, T= TITUMATE

Tabla 3. Individuos solitarios de *A. palliata* y *A. seniculus*

Grupo	MA	HA	MS	HS	MJ	HJ	Total ind	Fenotipo	Altura smmm
P2	1						1	Negro	23
P15			1				1	Negro	22
P13	1						1	Negro	8
P19	1						1	Rojo	12
P21		1					1	Negro	32
B16	1						1	Negro	104
U3	1						1	Rojo	10
<b>Total</b>	5	1	1				7		

Tabla 4. Grupos asociados a los diferentes tipos de hábitat en sitios muestreados.

Tipo de hábitat	<i>A. palliata</i>	<i>A. seniculus</i>	Total general
A. arracachal	0	1	1
A. panganal	1	24	25
Bosque de galería	21	0	21
Bosque primario	15	0	15
Bosque secundario	18	1	19
Rastrojo	26	3	29
Total general	81	29	110

Tabla 5. Distribución de grupos de ambas especies en unidades del paisaje y elevaciones.

Unidad Paisaje	Elevación	<i>A. palliata</i>	<i>A. seniculus</i>
Terrazas	0-49	42	29
Ladera	50-99	4	0
Colinas Bajas	100-199	26	0
Colinas Medias	200-499	9	0
Serranias	500-600	0	0

## FIGURAS

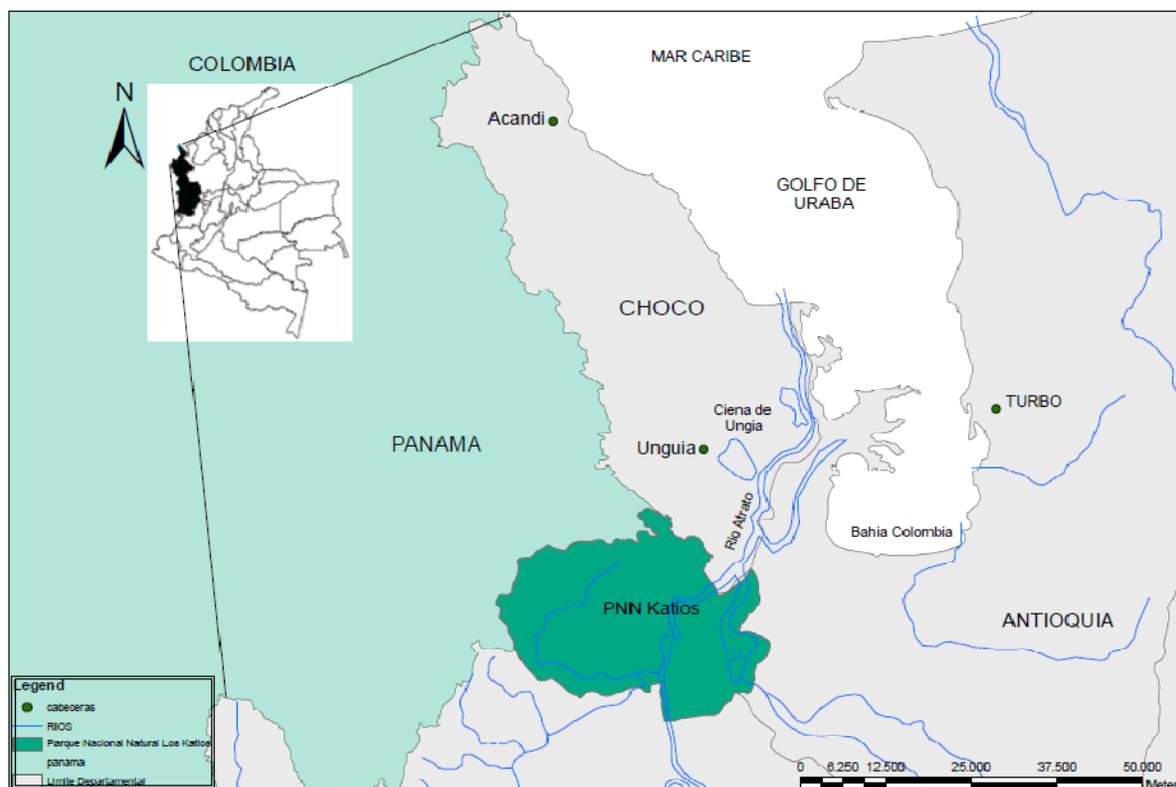


Figura 1. Mapa área de estudio. Darién Chocoano, Colombia.

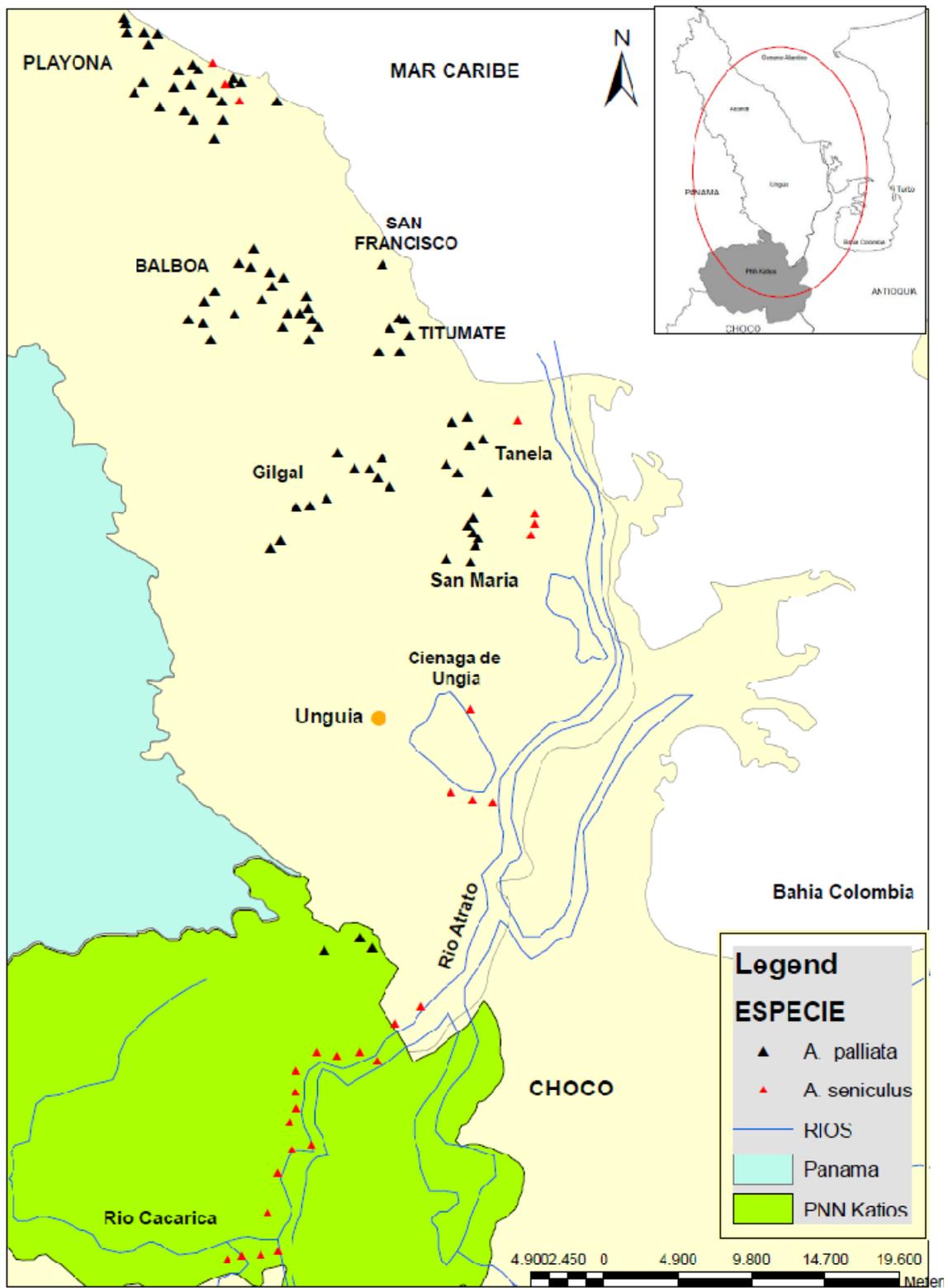


Figura 2. Distribución de grupos de aulladores en el Darién Chocoano.

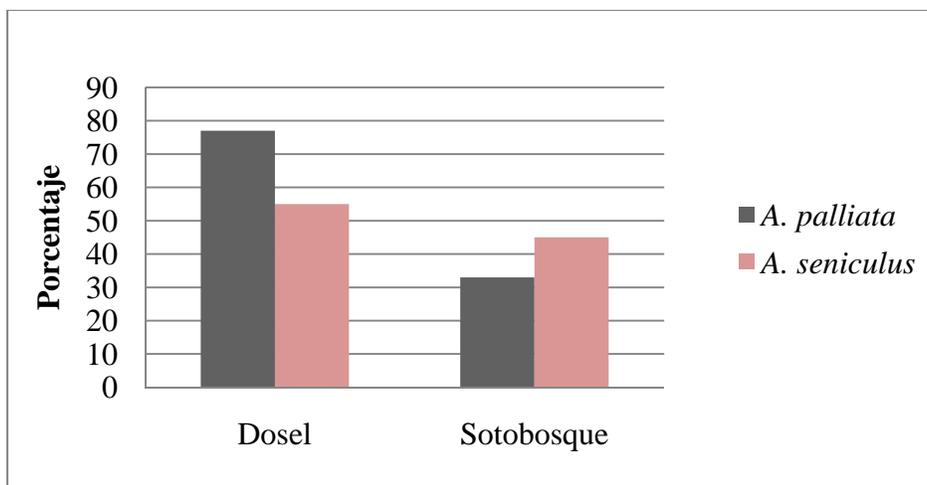


Figura 3. Promedios del uso de estratos de *A. palliata* y *A. seniculus*



Figura 4. Perfil de vegetación de un rastrojo en el Darién Chocoano (1) *Elaeis oleífera*, (2) *Calathea lutea*, (3) *Gliricida sp*, (4) *Mabea sp*, (5) *Piper sp*, (6) *Miconia sp* (7) *Spondias mombin* (8) *Jacaranda copaia*, (9) *Inga nobilis* (10) *Heliconia sp*.



Figura 5. Perfil de Vegetación de un Bosque de Galería en el Darién Chocoano. (1) *Artocarpus*, (2) *Triplaris sp*, (3) *Cardulovica palmata*, (4) *Brosimum guianense* (5) *Castilla sp*, (6) *Apelandra sp* (7) *Anacardium excelsum*, (8) *Cariniana pyriformis*, (9) *Guasimo sp*.



Figura 6. Perfil de vegetación de un bosque secundario, en el Darién Chocoano. (1) *Spondias mombin* *Trema micrantha*, (2) *Cecropia sp*, (3), *Inga sp* (4) *Miconia sp*, (5) *Ochroma pyramidale*, (6) *Calotropis sp*, (7) *Piper marginatum*, (8) *Zanthoxylum grandifolium*.



Figura 7. Perfil de vegetación de un bosque primario en el Darién Chocoano. (1) *Palicourea macrophylla* (2) *Jacaranda copaia*, (3) *Xylopia sp.* (4) *Brosimum guianensis* (5) *Cardulovica palmata* (6) *Inga sp* (7) *vanilla planifolia* (8) *Ficus glabrata* (9) *Bombacopsis quinatum*.



Figura 8. Perfil de vegetación de panganal en el río Atrato. (1) *Montrichardia arborescens*, (2) *Raphia taedigera*, (3) *Inga sp.*



Figura 9. Perfil de vegetación de a. arracachal en el río Atrato. Zonas permanentemente inundadas.

(1) *Erythrina fusca*, (2) *Montrichardia arborescens*, (3) *Cecropia* sp.