

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
ESCUELA DE BIOLOGÍA**

**Demografía, Actividad y Preferencia de Hábitat de Tres Especies de
Primates (*Alouatta palliata*, *Ateles fusciceps* y *Cebus capucinus*) en un
Bosque Nublado del Noroccidente Ecuatoriano.**

**Disertación previa a la obtención del título de Licenciada en Ciencias
Biológicas.**

María Mercedes Gavilanez-Endara

Quito-2006

Certifico que la disertación de Licenciatura en Ciencias Biológicas de la candidata Maria Mercedes Gavilanez-Endara ha sido concluida de conformidad con las normas establecidas por lo tanto puede ser presentada para la calificación correspondiente.

Lcdo. Santiago Burneo
Director de la Disertación

1 diciembre de 2006

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado gracias al financiamiento del Proyecto PRIMENET de Darwin Initiative. Agradezco a Mika Peck y Diego Tirira por darme esta oportunidad. A la gente del Herbario Nacional por su ayuda en la identificación de los especímenes, además de sus consejos en ciertas partes de la metodología. A Wilmer Pozo y Anthony di Fiore por compartir sus valiosos conocimientos. Al Lcdo. Santiago Burneo por su gran ayuda y apoyo en el desarrollo del proyecto, y al Ingeniero Julio Sánchez por su ayuda en el análisis de los datos.

A la gente de Los Cedros, José, Martín, Manuel, ¡gracias por hacer de mi estadía en la estación un gusto! A los asistentes de campo que me acompañaron en mi eterna búsqueda de monitos: Diego, Rafa, Amy Lee, Andrés y Camilo.

A mi familia, por su apoyo incondicional, por estar ahí siempre, ¡gracias! A mis amigas y amigos presentes y viajeros, por confiar tanto en mí, también por las buenas energías, palabras de aliento y todos esos buenos momentos. A Diego por su cariño, consejos, paciencia y compañía en el campo... y en la vida, gracias.

Y, finalmente al mágico bosque de los Cedros y a mis monos por haberme dado una de las mejores experiencias de la vida, y tantas grandes historias que contar y recordar...

TABLA DE CONTENIDOS

Agradecimientos	ii
Tabla de contenidos	iii
Lista de Figuras	v
Lista de Tablas	vii
Lista de Anexos	ix
1. Resumen	1
2. Abstract	3
3. Introducción	5
3.1. Sujetos de Estudio	7
3.2. Conservación	10
3.3. Objetivos	13
4. Materiales y Métodos	14
4.1. Área de Estudio	14
4.2. Trabajo de Campo	16
4.2.1. Demografía	17
4.2.1.1. Composición y Tamaño de Grupo	17
4.2.1.2. Censos	18
4.2.2. Patrones de Actividad	20
4.4.3. Preferencias de Hábitat	21
5. Resultados	23
5.1. Demografía	23
5.1.1. Tamaño y Composición de grupo	23
5.1.2. Censos.....	25

5.2. Patrones de Actividad	26
5.2.1. Alimentación	29
5.3. Preferencia de Hábitat	30
5.3.1. Estructura del Hábitat	30
5.3.2. Preferencia por Características	34
6. Discusión	40
6.1. Demografía	40
6.2. Patrones de Actividad	49
6.2.1. Alimentación	58
6.3. Preferencia de Hábitat	61
7. Conclusiones	69
8. Recomendaciones	71
9. Literatura Citada	72
10. Figuras	88
11. Tablas	118
12. Anexos	143

LISTA DE FIGURAS

1. Ubicación de la Reserva Biológica Los Cedros	89
2. Mapas de área de estudio	90
3. Promedio de precipitación mensual entre los años 1992–2006 en la Reserva Biológica Los Cedros; y precipitación mensual durante el periodo de estudio (Agosto 2005 - Marzo 2006)	91
4. Ubicación de transectos en la Reserva Biológica Los Cedros	92
5. Puntos de avistamiento de tres especies de primates entre agosto 2005 - marzo 2006 en el área de estudio	93
6. Registros visuales durante las dos épocas para <i>Alouatta palliata</i> , <i>Ateles fusciceps</i> y <i>Cebus capucinus</i> en la Reserva Biológica Los Cedros	96
7. Histogramas de frecuencia de tamaño de agrupamientos encontrados para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	97
8. Diagramas de las horas de avistamiento entre agosto 2005 – marzo 2006	98
9. Patrones de actividad para <i>Alouatta palliata</i> entre agosto 2005 - marzo 2006	99
10. Patrones de actividad para <i>Ateles fusciceps</i> entre agosto 2005 - marzo 2006	100
11. Patrones de actividad para <i>Cebus capucinus</i> entre agosto 2005 - marzo 2006	101
12. Frecuencias relativas de la categoría de actividad social entre agosto 2005 - marzo 2006 para <i>Alouatta palliata</i> , <i>Ateles fusciceps</i> y <i>Cebus capucinus</i>	102
13. Frecuencia relativa de la actividad de forrajeo entre agosto 2005 - marzo 2006 para <i>Alouatta palliata</i> , <i>Ateles fusciceps</i> y <i>Cebus capucinus</i>	103
14. Frecuencia relativa de la actividad de movimiento entre agosto 2005 - marzo 2006 para <i>Alouatta palliata</i> , <i>Ateles fusciceps</i> y <i>Cebus capucinus</i> ...	104
15. Frecuencia relativa de la actividad de alimentación entre agosto 2005 - marzo 2006 para <i>Alouatta palliata</i> , <i>Ateles fusciceps</i> y <i>Cebus capucinus</i>	105

16. Frecuencia relativa de descanso entre agosto 2005 - marzo 2006 para <i>Alouatta palliata</i> , <i>Ateles fusciceps</i> y <i>Cebus capucinus</i>	106
17. Especies vegetales consumidas por tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	107
18. Frecuencias observadas y esperadas del uso de formación boscosa para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	109
19. Frecuencias esperadas y frecuencias observadas de uso de diferentes tipos de topografía para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	110
20. Frecuencias esperadas y frecuencias observadas del uso bosque con diferente grado de cobertura para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	111
21. Frecuencias esperadas y frecuencias observadas del uso del estrato arbóreo para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	112
22. Frecuencias esperadas y frecuencias observadas del uso de árboles de diferentes alturas para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	113
23. Frecuencias esperadas y frecuencias observadas del uso de árboles con diferente diámetro a la altura del pecho (DAP) para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	114
24. Frecuencias esperadas y frecuencias observadas del uso de árboles con diferente diámetro de copa para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	115
25. Frecuencias esperadas y frecuencias observadas del uso de los diferentes tipos de copa para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	116

LISTA DE TABLAS

1. Fechas de salidas de campo y trabajo realizado	119
2. Distancia caminada en kilómetros en la época seca y lluviosa en la Reserva Biológica Los Cedros entre agosto 2005 – marzo 2006	120
3. Número de avistamientos e individuos de cada especie en cada transecto muestreado en la Reserva Biológica Los Cedros	121
4. Variación en tamaño promedio de las tropas, subgrupos y agrupamientos encontrados entre la época seca y lluviosa en la Reserva Biológica Los cedros entre agosto 2005 - marzo 2006	122
5. Tropas de Aulladores (<i>Alouatta palliata</i>) contadas en la Reserva Biológica Los Cedros durante entre agosto 2005 – marzo 2006	123
6. Subgrupos de Bracilargos (<i>Ateles fusciceps</i>) contadas en la Reserva Biológica Los Cedros entre agosto 2005 – marzo 2006	124
7. Tropas de Capuchinos (<i>Cebus capucinus</i>) contadas en la Reserva Biológica Los Cedros entre agosto 2005 – marzo 2006	125
8. Parámetros poblacionales de tres especies de primates presentes en la Reserva Biológica Los Cedros	128
9. Número de registros de las actividades analizadas en tres especies de primates en las dos estaciones del año en la Reserva Biológica Los Cedros	129
10. Especies vegetales consumidas por tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	130
11. Número total y porcentaje de las observaciones realizadas a lo largo de los transectos muestreados para primates en la Reserva Biológica Los Cedros	131
12. Características de las formaciones boscosas encontradas en la Reserva Biológica Los Cedros	133
13. Uso de diferentes tipos de formaciones boscosas por parte de tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	134
14. Uso de diferentes tipos de topografía por parte de tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	135

15. Uso de bosques con diferente grado de cobertura de dosel por parte de tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	136
16. Uso de diferentes estratos arbóreos por parte de tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	137
17. Uso de árboles de diferente altura por parte de tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	138
18. Uso de árboles con diferente diámetro a la altura del pecho (DAP) por parte de tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	139
19. Uso de árboles con diferente diámetro de copa por parte de tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	140
20. Uso de árboles con diferente tipo de copa por parte de tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	141
21. Perfil de preferencias de hábitat de las tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros	142

LISTA DE ANEXOS

1. Especies vegetales presentes en la Reserva Biológica Los Cedros	144
2. Lista de macromamíferos de la Reserva Biológica Los Cedros	146
3. Características poblacionales de Aulladores (<i>Alouatta</i> spp.)	147
4. Características poblacionales de Monos Araña (<i>Ateles</i> spp.)	149
5. Características poblacionales de Monos Capuchinos (<i>Cebus</i> spp.)	151

1. RESUMEN

Este trabajo fue realizado entre agosto 2005 y marzo 2006 en la Reserva Biológica Los Cedros que abarca un área de 6 400 ha de bosque nublado. Se presentan datos sobre el estado y características poblacionales, patrones de actividad y preferencias de hábitat de las tres especies de primates que habitan la zona, *Alouatta palliata*, *Ateles fusciceps* y *Cebus capucinus*. Durante 107 días de campo se realizaron búsquedas diarias de primates a lo largo cinco transectos ya existentes (12,5 km) en un área de 6,7 km² durante la época seca y lluviosa. *Ateles fusciceps* fue la especie menos abundante (20 avistamientos) con una densidad poblacional de 1,2 individuos/km² y subgrupos de alrededor de 2,5 individuos. *Alouatta palliata* (30 registros) se encontró en densidades de 3,9 individuos/km², en grupos de tamaño promedio de 3,6 individuos; mientras que *Cebus capucinus*, con 76 avistamientos, fue le especie más abundante (24 individuos/km²) con agrupamientos en promedio de 9,5 individuos. Todas las especies mostraron altos niveles en las de actividades de forrajeo (23% *Alouatta palliata*; 27% *Ateles fusciceps* y 42% *Cebus capucinus*) y movimiento (19% *Alouatta palliata*; 30% *Ateles fusciceps* y 33% *Cebus capucinus*), y bajos porcentajes dedicados al descanso (14% *Alouatta palliata*; 10% *Ateles fusciceps* y 7% *Cebus capucinus*). No se registraron diferencias en los patrones de actividad entre épocas. Aunque se obtuvieron pocos registros de alimentación, éstos mostraron una marcada preferencia por los frutos por parte de *Ateles* y *Cebus*, mientras que *Alouatta* también fue registrada alimentándose de hojas jóvenes. Las familias más utilizadas en la dieta fueron Lauraceae, Moraceae, Clusiaceae, Mimosaceae y Burseraceae. Las preferencias de hábitat de las tres especies de primates parecen estar relacionadas a su tipo de locomoción, dieta y

disponibilidad de recursos. *Ateles* mostró preferencia por bosque cerrado, alto con epífitas en zonas de laderas, en los estratos de dosel y emergente (20–29 m). *Alouatta* tiene preferencia por los bosques secundarios, altos y medianos con epífitas en laderas, usando el dosel de árboles de entre 20 y 24 m. Finalmente, *Cebus* fue la especie más generalista, mostrando preferencia por laderas con bosques secundarios de tipo mediano con epífitas, además de claros de bosque; los estratos de su preferencia fueron el subdosel y dosel de árboles entre 15 y 24 m.

Palabras clave: actividad, bosque nublado, densidad, preferencias de hábitat, Primates.

2. ABSTRACT

This primate study was carried out at the Los Cedros Biological Reserve between August 2005 and March 2006. The reserve covers an area of 6 400 ha of mountain and cloud forest. Data is presented concerning population status and characteristics, activity patterns and habitat preferences of the three primate species inhabiting the study area, *Alouatta palliata*, *Ateles fusciceps* and *Cebus capucinus*. Primate surveys were carried out along five previously established trails (12.5 km) in an area of 6,7 km² over a total of 107 days during both dry and rainy seasons. *Ateles fusciceps* was the least abundant species (20 sightings), with a population density of 1.2 individuals/km², in subgroups of around 2.5 individuals. *Alouatta palliata* (30 observations) was found at densities of approximately 3.9 individuals/km² and mean group size of 3.6 individuals. *Cebus capucinus*, with 76 sightings, was the most abundant species (24 individuals/km²), with clusters averaging 9.5 individuals. All the studied species showed high levels of foraging (23% for *Alouatta palliata*; 27% for *Ateles fusciceps* and 42% for *Cebus capucinus*) and movement (19% for *Alouatta palliata*; 30% for *Ateles fusciceps* and 33% for *Cebus capucinus*) activities, whilst the time spent resting remained low (14% for *Alouatta palliata*; 10% for *Ateles fusciceps* and 7% for *Cebus capucinus*). There was no significant difference in activity pattern between different seasons. Although scarce, the feeding records showed that *Ateles* and *Cebus* had a marked preference for fruits, whilst *Alouatta* was also seen eating young leaves. The most common dietary components were species of the families Lauraceae, Moraceae, Clusiaceae, Mimosaceae and Burseraceae. Habitat preferences of the three primate species seemed to be related to differences in locomotion, diet and resource availability. *Ateles* showed a preference for canopy

and emergent strata (20 m–29 m) of tall epiphyte-rich closed canopy forest on mountain slopes. *Alouatta* preferred tall and medium sized, epiphyte rich, secondary forest also on mountain slopes. Howler monkeys were most commonly observed within the canopy at heights of 20 m to 24 m. Finally, *Cebus* was the most generalist of the primates under study, exhibiting preference for medium sized epiphyte rich secondary forests and forest clearings; the most commonly used strata were at the under-canopy and canopy level in trees between 15m and 24 m.

Key words: activity patterns, cloud forest, density, habitat preferences, primates.

3. INTRODUCCIÓN

El Ecuador posee una gran diversidad biológica que se debe, entre otros factores, a su ubicación en la zona ecuatorial, el levantamiento de la cordillera de los Andes y la influencia de las corrientes marinas en sus costas. Las regiones con mayor diversidad de mamíferos son los pisos tropical oriental (51,8%), tropical noroccidental (36,9%) y tropical suroccidental (31,4%) (Tirira 2001).

Entre los mamíferos, el orden Primates es uno de los linajes más antiguos y anatómicamente más conservados en relación a sus formas primitivas (O'Neil 2005), que se originó hace 65 millones de años durante el Paleoceno y sufrió un gran proceso de diversificación durante el Eoceno (Cowlshaw y Dunbar 2000). Los Primates del Nuevo Mundo (Platyrrhini) presentan una historia evolutiva que empezó hace aproximadamente 30 millones de años (Oligoceno), derivándose de las formas antropoideas africanas, y su diversificación hacia las formas actuales inició a mediados de Mioceno (Fleagle 1999; Stein y Rowe 2003).

Los Primates son de gran importancia en la dinámica de los ecosistemas tropicales, pues actúan como dispersores de semillas, polinizadores y son parte importante de las cadenas alimenticias como presas y predadores (De la Torre 2000). Los monos de Nuevo Mundo están agrupados en cuatro familias: Cebidae (53 spp.), Nyctipithecidae (8 spp.), Pitheciidae (23 spp.), Atelidae (24 spp.) (Groves 2005) y se encuentran distribuidos en el Neotrópico, desde el este y sur de México hasta el norte de Argentina y sureste de Brasil (Strier 2003). Son animales estrictamente arbóreos que presentan una gran variedad de hábitos y dietas. Su mayor diversidad está presente en los bosques húmedos tropicales, aunque algunas especies prefieren bosques decídúos, de galería o montanos a

más de 2 000 m.s.n.m (Coimbra-Filho y Mittermeier 1981). Según Groves (2005) en el Ecuador existen 20 especies de Primates, agrupadas en las cuatro familias existentes, de las cuales 4 se distribuyen al occidente y 16 al oriente (Tirira en preparación).

Los primates representan uno de los principales indicadores de áreas con bajos niveles de perturbación. Su abundancia ha declinado rápidamente a lo largo del Neotrópico en las últimas décadas. Información sobre densidad y estructura poblacional puede ser usada para reconocer poblaciones en declinación y áreas en las que se requiere mayor esfuerzo de conservación. Estos datos ayudan a un mejor entendimiento de la ecología poblacional de estos animales y al desarrollo de leyes de conservación y planes de manejo a largo plazo (Stoner 1994).

Mucha de la información sobre la ecología y comportamiento de las especies animales provienen de estudios en el campo y son importantes los estudios de patrones de actividad de los primates en su hábitat natural para determinar diferencias en estos patrones en los varios tipos de bosque que habitan, y más importante, en áreas en las que los bosques han sido perturbados para poder analizar las respuestas de los animales a las alteraciones (Pinto *et al.* 2003; Strier 2003). Los estudios sobre comportamiento son también importantes al analizar la flexibilidad comportamental entre diferentes poblaciones y especies de primates (Wallace 2001). Los animales se desenvuelven e interactúan entre ellos, con su ambiente y con otras especies como una de las principales formas de en las que se adaptan a las condiciones en las que viven. Aunque bastante

estudiado, el comportamiento de los primates todavía tiene varias preguntas no respondidas. Los principios involucrados en la evolución de comportamientos complejos como los que presentan los primates y el rol que el comportamiento en sí ha jugado en la evolución son todavía poco conocidos (Martin y Bateson 1993).

La presencia de especies simpátricas dentro de un área hacen importante los estudios sobre las diferencias y divergencias de nichos entre éstas. En muchas de estas comunidades los primates simpátricos difieren en la dieta, tamaño, uso de hábitat, tipos de locomoción y uso de estructuras de soporte (Strier 2003). El hábitat se define como el lugar físico o geográfico que proporciona condiciones adecuadas para la vida de un organismo, y para conocer estas condiciones se debe estudiar la distribución de un organismo en relación al hábitat disponible, determinando así la existencia de diferencias entre el uso y la disponibilidad de cada recurso. Los estudios de preferencias de hábitat son importantes al analizar la organización de las comunidades (Krebs 1999).

3.1. SUJETOS DE ESTUDIO

Alouatta palliata (Atelidae) (Gray 1849). Se encuentra distribuida desde el sur de México, a través de Panamá y la costa pacífica de Colombia, hasta el trópico occidental del Ecuador y noroccidente de Perú (Tirira 2001), hasta los 2 200 m.s.n.m (Kinzey 1997). Se lo conoce como aullador, mono congo o mongón (Tirira 2004b). Son negros, con excepción de una franja de pelaje largo y dorado a los costados que semeja un manto. El pelo de la cabeza, extremidades y cola es relativamente corto. Esta especie presenta un dimorfismo sexual moderado con respecto al tamaño (Emmons y Feer 1997; Defler 2004).

Son animales diurnos que se caracterizan por las fuertes vocalizaciones que emiten que pueden ser escuchadas a más de un kilómetro de distancia (Schoville 2000). Forman grupos de tamaño mediano (4–12 individuos), conformados por machos, hembras y juveniles, en el que existe solo un macho dominante (Emmons y Feer 1997). Sus áreas de vida son pequeñas, entre 10–60 ha. No presentan territorios específicos, sino que cuando hay encuentros entre grupos, éstos defienden el sitio en el que se encuentran en ese momento (Rowe 1996).

Es la especie neotropical mejor estudiada, tomando en cuenta el número de investigaciones de las que ha sido objeto, las cuales se iniciaron en los años treinta en Panamá por Carpenter y desde los años setenta en Costa Rica, México, Honduras y Colombia (Defler 2004). En Ecuador hay varios trabajos realizados con esta especie en los bosques secos de la costa (Tirira 2000), pero ninguno ha sido publicado.

Ateles fusciceps (Atelidae) (Gray 1866). Se encuentra distribuida desde el este de Panamá, hasta Colombia y Ecuador, siempre al occidente de la cordillera de los Andes, a lo largo de la región del Chocó. En Ecuador habita en los bosques del trópico y subtropical noroccidental, por debajo de los 1 800 m.s.n.m (Tirira 2001). Se lo conoce como mono araña, bracilargo o mono volador (Tirira 2004b). Su pelaje es largo y abultado, son negros o café oscuro, su cabeza es café y el vientre café más claro. Casi no hay dimorfismo sexual, pero, las hembras tienen como particular característica un clítoris largo. Tienen extremidades largas y delgadas y una cola larga y prensil usada como una quinta extremidad cuya parte interior, desde la mitad hasta la punta, tiene una callosidad; las manos carecen de pulgar, lo que mejora su agarre mientras se

desplazan de rama en rama mediante un sistema de locomoción denominado braquiación (Rowe 1996; Cifranic 2002; Groves 2005). Su sistema de organización social es complejo y se conoce como de fisión-fusión, similar al de los chimpancés, en el cual el grupo, generalmente de 20 o más individuos, se fragmenta en subgrupos (1–3 o 4 individuos) que se mueven independientemente entre ellos durante el forrajeo y la alimentación y raramente se unen en un gran grupo social; el tamaño y composición de los subgrupos varía a lo largo de día y entre días (Robinson y Janson 1987; Rowe 1996). Su dieta consiste casi exclusivamente de frutas maduras, por lo que necesitan grandes áreas de vida (90–250 ha) para satisfacer sus requerimientos alimenticios (Fleagle 1999).

Esta especie ha sido poco estudiada y la mayoría de los estudios realizados han sido en cautiverio. En Ecuador, Madden y Albuja (1989) realizaron un estudio sobre el estado de las poblaciones en el noroccidente ecuatoriano y Tirira (2004a) publicó un estudio sobre su estado de conservación.

Su estatus taxonómico es incierto. Según Groves (2005) es considerada una especie diferente de *Ateles geoffroyi* basándose en diferencias cromosómicas y de coloración en su pelaje. En un estudio sobre las relaciones filogenéticas de las especies del género (*Ateles*) basándose en la variación de ADN mitocondrial, se determinó a *Ateles fusciceps* como una subespecie de *A. geoffroyi*; aunque estos análisis fueron realizados solo con especímenes de la subespecie colombiana, *A. fusciceps robustus*, la que presenta zonas de hibridación con *A. geoffroyi* en la naturaleza (Collins y Dubach 2000). Mientras que los resultados de un estudio con genes nucleares y mitocondriales en el que se trabajó con individuos de la subespecie ecuatoriana *A. f. fusciceps* (Escobar 2006) concuerdan con la taxonomía de Groves (2005).

Cebus capucinus (Cebidae) (Linnaeus 1758). De acuerdo a la última revisión taxonómica es considerada una especie monotípica (Groves 2005). Se encuentra distribuido en América Central y del Sur, desde el sureste de Honduras hasta Venezuela, el norte de Colombia y el noroccidente de los Andes en Ecuador donde habita en el trópico húmedo noroccidental, desde el nivel del mar hasta los 2 100 m (Tirira 1999; Groves 2005). Se lo conoce como capuchino, mico o machín (Tirira 2004b). Son animales de tamaño mediano, pero los machos son más grandes que las hembras. Su pelaje es negro, con excepción de la cabeza, los lados del cuello, hombros y la parte superior de los brazos que son blanco amarillentos. Tiene una cola prensil de color oscuro similar al resto del cuerpo (Emmons y Feer 1997). Viven en tropas multihembras–multimachos de tamaño grande, hasta 40 individuos, con un solo macho dominante. Son animales territoriales, con un rango de vida pequeño pero bastante regular, que se puede sobreponer con los de otras tropas. Son omnívoros y presentan la dieta más variada de los primates neotropicales, alimentándose tanto de materia vegetal (frutos, flores, brotes, nueces), como también de insectos y pequeños vertebrados (Eisenberg y Redford 1999; Williams 1999).

Esta especie ha sido bastante estudiada desde inicios de los años sesenta hasta la actualidad en parques nacionales de Honduras, Costa Rica y Panamá (Defler 2004). Sin embargo, no existen estudios realizados en Colombia y Ecuador.

3.2. CONSERVACIÓN

Los bosques nublados de las estribaciones occidentales de los Andes del Ecuador poseen características climáticas y geológicas únicas, que favorecen una elevada biodiversidad (Jarrín 2001), pero las amenazas que enfrentan son serias: apertura de caminos, conversión de bosques naturales en pastizales y zonas de monocultivos, extracción intensiva de madera, cacería con fines domésticos y comerciales y actividad minera (Garner 1991; Barend 1994; Jarrín 2001; CI 2006). Aún así, se sabe que la presencia de primates y otras especies de mamíferos grandes como el oso de anteojos y el puma, animales que necesitan grandes áreas de vida para el mantenimiento de sus poblaciones, constituye un indicativo de que existen todavía extensiones boscosas considerables e importantes para la conservación (Hill 2002).

La región biogeográfica del Chocó, a pesar de ser uno de los 25 puntos calientes de diversidad biológica a nivel mundial, es una de las zonas más amenazadas y menos estudiadas (Myers *et al.* 2000; Di Fiore 2004). Literatura reciente de investigadores en el campo de la conservación enfatizan el concepto de puntos calientes de diversidad como un criterio para priorizar zonas de estudio de primates neotropicales, y determinar en que especies enfocar tales estudios. Así, la zona del Chocó-Darién del Ecuador Occidental, ha sido determinada como un área de estudio prioritaria, ya que es el hogar de una especie endémica y muy poco conocida, *Ateles fusciceps* (Jones 2001; Di Fiore 2004).

En la actualidad, casi todas las especies de primates presentan alguna categoría de riesgo, el mismo que aumenta con el paso del tiempo (Chapman y Peres 2001; Di Fiore 2004). Las principales amenazas que enfrentan pueden ser divididas en tres grandes categorías: la destrucción de sus hábitats, que es por mucho el mayor peligro, ya que la gran mayoría de especies de primates requiere

de grandes áreas de vida en bosques no disturbados para mantener poblaciones viables; la cacería, sobretodo para las especies de mayor tamaño; y, la captura de animales vivos como mascotas o para laboratorios (Emmons y Feer 1997; De la Torre 2000; Di Fiore 2004).

En la lista roja de la UICN, *Cebus capucinus* y *Alouatta palliata* están catalogadas dentro de la categoría LC (preocupación menor), pero a nivel local se las considera como especies vulnerables, mientras que *Ateles fusciceps* es considerada una especie CR (peligro crítico) tanto a nivel local como internacional (Tirira 2001; UICN 2006). En la lista internacional del CITES (2006), *Ateles fusciceps* y *Cebus capucinus* constan en el Apéndice II y *Alouatta palliata* en el Apéndice I.

El presente estudio provee datos preliminares sobre el estado de las poblaciones, ecología y comportamiento de tres especies de primates que habitan los bosques nublados del noroccidente ecuatoriano, las cuales a pesar de encontrarse dentro de una categoría de amenaza, no han sido sujetos de este tipo de estudios en Ecuador. Esta información es de vital importancia para obtener un mejor entendimiento de la situación actual y el grado de vulnerabilidad de las poblaciones de estas especies, y proveer una línea base para el estudio, manejo y conservación de las áreas remanentes de bosques nublados noroccidentales.

3.3. OBJETIVOS

Generales:

- 1) Aportar en el conocimiento sobre la ecología, comportamiento y demografía de tres especies de primates presentes en bosques nublados del noroccidente ecuatoriano.
- 2) Contribuir con datos para el establecimiento el grado de amenaza y la implementación de programas de conservación para estas especies de primates y su hábitat.

Específicos:

- 1) Establecer el estado de las poblaciones de primates presentes en el área de estudio.
- 2) Determinar la estructura de los grupos encontrados.
- 3) Construir un perfil general de actividades de las especies.
- 4) Identificar especies vegetales de importancia para la dieta de las tres especies de primates presentes en el área de estudio.
- 5) Analizar la preferencia de hábitat de tres especies de primates simpátricas en un bosque nublado noroccidental, en cuanto a la estructura del bosque y al uso del estrato arbóreo.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDIO

La Reserva Biológica Los Cedros, creada en 1992, se encuentra ubicada en la provincia de Imbabura, en la Cordillera de La Plata al noroccidente del Ecuador (00°18' 31,7" N, 78°46'45,9" O); representa una zona de amortiguamiento importante para la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas. Su superficie total es de 6 400 ha, de las cuales más del 80% corresponden a bosque primario (DeCoux com. pers.). Abarca un rango altitudinal de 1 000–2 700 m.s.n.m. Dentro de la reserva nacen las cabeceras de los ríos Magdalena, Manduriyacu y Verde (Garner 1991; Barend 1994; Endara 2000. Figura 1).

La reserva se encuentra dentro dos ecorregiones, la de Bosques Montanos del Norte de los Andes y Bosques Húmedos del Chocó-Darién (WWF 2005. Figura 2a). Según Valencia *et al.* (1999) y Cerón *et al.* (1999), la zona corresponde a los tipos de bosque del norte y centro de la Cordillera Occidental: **Bosque siempreverde montano bajo** que ocurre entre 1 300–1 800 m.s.n.m con un dosel entre los 25 y 30 m de altura en el que las epífitas son más abundantes; **Bosque de neblina montano** que se encuentra entre 1 800–3 000 m.s.n.m, en el que predominan árboles con abundantes musgos y la altura de dosel varía entre 20–25 m. En este tipo de bosque las epífitas, especialmente las orquídeas, helechos y bromelias, son numerosas tanto en diversidad como en abundancia. **Bosque Siempreverde piemontano**, es una formación caracterizada por una gran dominancia de especies arbóreas, en especial de palmas, mimosáceas, fabáceas, burseráceas y meliáceas. El dosel puede alcanzar más de 30 metros, y los árboles presentan una gran cantidad de epífitas (orquídeas, bromelias, helechos y aráceas. Figura 2b).

En el área de estudio se encuentran especies de bosques primarios como el cedro (*Cedrela* sp.), el copal (*Dacryodes peruviana*), el madroño (*Garcinia madruno*) y otras especies de clusiáceas (Garner 1991; Barend 1994). En el Anexo 1 se presentan las especies encontradas durante un estudio botánico para determinar la composición y dinámica de los bosques (Mariscal datos no publicados). La fauna presente en el área es igualmente diversa; se encuentran alrededor de 190 especies de aves (Garner 1991; Barend 1994), entre ellas algunas muy amenazadas como el pájaro paraguas (*Cephalopterus penduliger*) y el gallito de la peña (*Rupicola peruviana*) (Granizo 2002). La herpetofauna no ha sido muy estudiada, aunque se han encontrado varias especies del género *Eleutherodactylus*, centrolénidos, hílidos, entre otros; también están registradas más de ocho especies de serpientes, incluyendo dos especies de *Bothrops* (Garner 1991; Barend 1994). Con respecto a los mamíferos, se han registrado alrededor de 24 especies de macromamíferos; en el Anexo 2 se presenta una lista modificada de Barend (1994) de las especies de mamíferos observadas en el presente estudio y en estudios previos.

Clima. El área de estudio recibe una alta precipitación, alrededor de 2 800 mm al año. Tiene dos estaciones claramente definidas: una época seca entre los meses de junio a noviembre y una época lluviosa entre los meses de diciembre a mayo, con gran humedad a lo largo del año. Durante el periodo de estudio el mes más seco fue septiembre, recibiendo 36 mm de lluvia; mientras que febrero fue el de mayor precipitación, con 573 mm (Figura 3). La nubosidad en el área de estudio es constante y, particularmente alta durante los meses de sequía porque la condensación de las nubes mantiene el aporte de agua necesario para la

supervivencia de las epífitas presentes en la zona (Endara 2000). La temperatura promedio anual es de entre 16° C con una oscilación térmica de 5° C.

4.2. TRABAJO DE CAMPO

El estudio se llevó a cabo entre agosto 2005 y marzo 2006 en ocho salidas de entre 15 y 21 días, sumando un total de 124 días de campo, abarcando las estaciones seca y lluviosa (Tabla 1). Durante la primera salida se realizó la medición, marcaje y toma de coordenadas de los transectos existentes alrededor de la estación. Las coordenadas fueron tomadas con un GPS *e-trex* Garmin cada 50 m de distancia. No se abrieron nuevos transectos debido a políticas de la Reserva y a la topografía fuertemente accidentada del terreno; por esta razón no se utilizaron transectos lineares como proponen Peres (1999), Rath *et al.* (2003) y São Bernardo y Galetti (2004) sino que se censó siguiendo los caminos no lineares previamente existentes, una alternativa que se ha utilizado en otros estudios como el de Ulloa (1988) en el Cuyabeno y el de Fashing y Cords (2000) en Kenia.

Se establecieron cinco transectos: Brazolargo (3 km), Camino del Inca (2 km), Estación (1,5 km), Monos (3,5 km) y Observatorio (2,5 km) sumando un total de 12,5 km de recorrido entre los 1 000 y 1 700 m.s.n.m. (Figura 4). Diariamente se escogían tres de estos transectos al azar para la búsqueda de los primates.

Se realizaron muestreos diarios a lo largo de los caminos establecidos con un total de 981 horas de trabajo en una ruta de censo de 12,5 km. Se realizaron caminatas diarias entre las 06:00h y 17:00h, horario compatible con los periodos de actividad de los primates, a una velocidad constante de 1 km/hora, haciendo paradas cortas cada 20 metros (Brockleman y Ali 1987). Durante estas

caminatas se buscaron señales visuales y auditivas, utilizando la metodología de Rath *et al.* (2003), Estrada *et al.* (2004) y São Bernardo y Galetti (2004). Se usaron binoculares Tasco 10 x 21 para realizar las observaciones, además se registraron los puntos precisos de ubicación de los grupos encontrados usando un GPS.

4.2.1. DEMOGRAFÍA

4.2.1.1. COMPOSICIÓN Y TAMAÑO DE GRUPO

Durante los encuentros se anotó el tamaño y la composición de edad-sexo de los grupos así como también su ubicación en el transecto. Los parámetros para la identificación y categorización de los individuos en los diferentes grupos de edad y sexo fueron tomados de estudios previos sobre la demografía de *Ateles* y *Alouatta* (Rath *et al.* 2003), y de la guía de capuchinos (Fragaszy *et al.* 2004). Las categorías de edad-sexo utilizadas fueron:

- Machos y hembras adultos — ♂ad, ♀ad (individuos grandes y robustos).
- Juveniles — juv (individuos de tamaño entre un cuarto y un medio en talla con respecto al adulto).
- Crías — cr (asidos a la superficie ventral o dorsal de la madre).

Entre los adultos se identificaron a machos y hembras mediante la observación de su genitalia. En el caso de los juveniles cuando era posible se determinaba el sexo del individuo.

Se estimó el número de tropas que habitan en el área y su composición de edad y sexo, obteniendo promedios estacionales y totales para cada especie (Bonvicino 1989; Estrada *et al.* 2002; Rath *et al.* 2003). Se determinó el número de grupos y de individuos solitarios de cada especie y la frecuencia de tamaños

de grupo encontrados para cada una. Se estimó también el tamaño promedio de grupo, la tasa sexual entre hembras y machos adultos, y la proporción de hembras adultas a inmaduros en la población (juveniles e infantes) basándonos en los métodos empleados por Rath *et al.* (2003) y Estrada *et al.* (2004).

Se realizaron mapas de los sitios de encuentro de los grupos para determinar su ubicación espacial usando el paquete ArcGIS 9.1.

4.2.1.2. CENSOS

Se realizaron censos usando la metodología de transectos lineares, en la que el observador recorre transectos anotando todos los animales detectados y sus respectivas distancias de avistamiento (AO) y perpendiculares al transecto (AT). Estas distancias son importantes para el cálculo del largo efectivo del transecto y obtener una estimación de su densidad en el área muestreada (Cullen y Valladares-Padua 1997), en este caso, 6,7 km².

En cada censo se anotó la fecha, transecto, clima y hora de inicio. Durante las búsquedas se registraron tanto los encuentros directos con los grupos como las señales auditivas, pero solo los datos de avistamientos fueron usados en las estimaciones. Los datos tomados durante los encuentros se registraron en un formulario estandarizado, basado en trabajos previos como los de Moreano (2003), Rath *et al.* (2003), Estrada *et al.* (2004) y São Bernardo & Galetti (2004), el cual incluye: fecha, hora de inicio y finalización de encuentro, nubosidad, especie, modo de avistamiento, actividad, distancia del animal al transecto, distancia del animal al observador, ubicación en el transecto, altura en el árbol, composición y tamaño grupal. Tanto la actividad como la altura en el

árbol y distancia del animal al transecto fueron determinadas antes de que éstos detecten la presencia del observador, ya que por no estar habituados a la presencia humana los primates tienden a cambiar su comportamiento en presencia de éste (Moreano 2003). Los datos de distancia animal-transecto y animal-observador se tomaron con respecto al primer individuo observado y en caso de que el grupo estuviera muy disperso, se los consideró grupos diferentes (Peres 1999).

Para el análisis de datos de densidad poblacional de las tres especies en estudio se utilizó el programa DISTANCE 5.0 (Thomas *et al.* 2005) usando los datos obtenidos a partir de los muestreos mensuales. Este software posee varios modelos para el cálculo de densidad de poblacional usando la distancia perpendicular (AT). Estos modelos de análisis determinan una función de detección para los datos de avistamiento y el modelo que representa mejor los datos fue escogido para estimar la densidad. La selección de los modelos será hecha de manera objetiva y cuantitativa a través de la obtención de los valores de ajuste al modelo (*Goodness of Fit Kolmogorov Smirnov Test Probability*) y coeficiente de variación del valor de densidad (*Density of individuals analitic coefficient of variation*) (Buckland *et al.* 1993). Con estas consideraciones, las densidades (D) fueron estimadas mediante la fórmula $D=n/2\mu L$; en donde n es el número de avistamientos, L es la distancia del transecto recorrido (km) y μ es el ancho efectivo de transecto (km) (Ross y Reeve 2003; De Morais 2005).

Para cada especie en el área de estudio, se calcularon los siguientes parámetros poblacionales: masa corporal obtenida de estudios previos, número de avistamientos, abundancia (grupos/km²), densidad (individuos/km²), tamaño poblacional y biomasa (kg/km²) (São Bernardo y Galetti 2004).

4.2.2. PATRONES DE ACTIVIDAD

Las categorías de actividad utilizadas fueron propuestas por Di Fiore y Rodman (2001) y modificadas para el presente estudio. Éstas fueron:

alimentación—procesar o consumir ya sea ítems vegetales o presa animal;

forrajeo—buscar presa animal en un lugar fijo o en movimiento; Manipular activamente el substrato en busca de una presa; Búsqueda de frutas o materia vegetal en árboles sin ingestión de los ítems; **movimiento**—cambio de posición dentro o entre coronas de árboles; **actividad social**—estar involucrado en comportamientos como acicalamiento, apareamiento o juego. Dentro de esta categoría se incluyen las vocalizaciones; **descanso**— estado inactivo del grupo en cercanía (menos de 5 metros) de otro individuo que no están interactuando directamente. Se incluye en esta categoría el tiempo usado vigilando escaneando el ambiente (vigilancia) que no esta obviamente asociado con comportamiento de forrajeo.

Si los animales eran encontrados alimentándose se marcó el árbol y se registró el ítem consumido (hojas jóvenes, hojas maduras, frutos maduros, frutos inmaduros, flores). Se colectaron muestras de todas las especies vegetales consumidas para su posterior identificación.

Se determinó el patrón general de actividades para cada especie usando los encuentros a lo largo del día y, en base a éstos, se obtuvieron los picos de actividad. Se calcularon las frecuencias de ocurrencia de cada actividad a las diferentes horas del día y el porcentaje de tiempo usado en cada actividad (número de veces observados realizando una determinada actividad para el número total de observaciones). Además, usando análisis de Ji cuadrado se

determinó si existían o no diferencias en los porcentajes de tiempo dedicados a cada actividad en las diferentes épocas (seca y lluviosa).

4.2.3. PREFERENCIAS DE HÁBITAT

Para determinar la disponibilidad de hábitat se siguió la metodología propuesta por Pozo (2004a) en un estudio de preferencia de hábitat de primates en el Parque Nacional Yasuní. Durante la primera salida se realizó un análisis rápido de la disponibilidad de recursos tomando datos sobre la estructura y tipo de bosque a lo largo de los transectos. Cada 25 m se escogió un punto (460 puntos en total) en el que se tomaban datos de topografía (terraza, valle, cima, ladera, riachuelo), tipo de bosque (bosque alto, bosque alto con epífitas, bosque mediano, bosque mediano con epífitas, bosque de transición, claro de bosque), estado del bosque basándose en la cobertura de dosel (cerrado, secundario, claro de bosque). También se tomaron datos de un árbol ubicado 10 m a cada lado del transecto, de los cuales se registraron los siguientes datos: altura, diámetro a la altura de pecho (DAP), tipo de copa, y diámetro de copa. De esta manera se muestrearon 2 500 m² (12,5 km de largo x 20 m de ancho) en el área de estudio, obteniéndose una muestra de la disponibilidad de hábitat presente en la zona. Cuando se registraron primates se tomaron los mismos datos en el sitio del avistamiento.

Para el análisis de los datos tomados en todos los puntos de avistamiento en relación con los datos de disponibilidad, se utilizó el índice de selección de *Forage Ratio* ($w_i = o_i / p_i$ en donde: w_i Índice de selección *Forage ratio*; o_i Porcentaje de uso de la característica i ; p_i Porcentaje de característica i disponible en el ambiente) que es usado cuando todas las medidas son hechas a

nivel poblacional, y no se reconocen animales individuales. Se muestrean recursos tanto usados como no usados para toda el área de estudio. Se determina que hay una selección por un recurso determinado cuando w_i es mayor a 1. Se obtienen los índices estandarizados para cada recurso ($B_i = w_i / \sum w_i$) en donde B_i índice de selección estandarizado para la especie i ; w_i índice de selección *Forage ratio* para la característica i), y se determinan los índices de selección relativa comparándolos con la proporción esperada de cada característica ($1 / n$; n = número de categorías para cada característica). Estos análisis fueron propuestos por Manly en Krebs (1999).

5. RESULTADOS

Durante 107 días de campo en siete meses, se recorrió un total de 820,5 km en un área de 6,7 km² realizando censos de primates en 5 transectos con un largo total de 12,5 km, durante la época seca y lluviosa (Tabla 2). Se registró un total de 794 animales pertenecientes a 126 grupos (Tabla 3, Figura 5).

Alouatta palliata fue registrada en zonas de entre 1 250 y 1 600 m.s.n.m. El límite superior de altitud reportado para *Ateles fusciceps* fue de 1 610 m.s.n.m. y el inferior fue 1 320 m.s.n.m. Finalmente, *Cebus capucinus* fue reportada entre los 1 100 y 1 620 m.s.n.m.

5.1. DEMOGRAFÍA

5.1.1. TAMAÑO Y COMPOSICIÓN DE GRUPO

Alouatta palliata. Se obtuvieron 30 registros (19 en época seca y 11 en lluviosa; Figura 6). De los encuentros visuales, trece correspondieron a individuos solitarios (11 ♂ad y 2 juv), el resto de tropas tenían entre 2 y 7 individuos (Figura 7a), con un tamaño promedio de $3,6 \pm 1,4$ ($n = 17$). El tamaño promedio de tropa varió en la época seca ($n = 11$) y la lluviosa ($n = 19$) de entre $3,2 \pm 0,9$ a $4,3 \pm 1,7$ individuos, sin ser estas diferencias significativas (Prueba de T, $P > 0,05$). Se registraron 74 individuos, 43 en la época seca y 31 en la lluviosa (Tabla 4a). De estos, el 42% ($n = 31$) correspondieron a machos adultos (♂ad), un 30% ($n = 22$) a hembras adultas (♀ad), el 26% ($n = 19$) a juveniles (juv) y el 3% ($n = 2$) a crías (cr). La tasa sexual entre las hembras y machos adultos fue de 1:0,7, y la tasa entre hembras adultas e inmaduros fue de 1:0,9 (Tabla 5).

Ateles fusciceps. Se obtuvieron 20 registros (12 en época seca y 8 en lluviosa, Figura 6). De los encuentros visuales 9 correspondieron a individuos solitarios (8 ♂ad y 1 ♀ad). Además se identificaron 11 subgrupos de 2 o 3 individuos (Figura 7b), con un tamaño promedio de $2,5 \pm 0,5$ ($n = 11$) y un total de 27 individuos. El tamaño promedio de los subgrupos varió entre la época seca ($n = 5$) y la lluviosa ($n = 6$) de $2,6 \pm 0,5$ a $2,3 \pm 0,5$ individuos, pero estas diferencias no fueron significativas (Prueba de T, $P > 0,05$). De los 36 individuos registrados durante el periodo de estudio 20 ocurrieron en la época seca y 16 en la lluviosa (Tabla 4b). El 47% ($n = 17$) de los animales contados correspondieron a machos adultos (♂ad), un 25% ($n = 9$) a hembras adultas (♀ad), el 28% ($n = 10$) a juveniles (juv) y no se registró la presencia de crías durante el periodo de estudio. La tasa sexual entre los machos y hembras adultos fue de 1:0,6 y la tasa entre hembras adultas e inmaduros fue de 1:1,25 (Tabla 6).

Cebus capucinus. Se obtuvieron 76 registros (54 en época seca y 22 en lluviosa; Figura 6). En la Figura 7c se presenta un histograma de frecuencias de los tamaños de agrupamientos encontrados. De los encuentros visuales 4 correspondieron a individuos solitarios (3 ♂ad y 1 juv) y el resto de agrupamientos variaron entre 2 y 42 individuos, con un tamaño promedio de $9,5 \pm 5,9$ ($n = 72$). El tamaño promedio de agrupamiento varió en la época seca ($n = 50$) y la lluviosa ($n = 22$) $9,9 \pm 6,7$ – $8,5 \pm 3,0$ individuos pero estas diferencias no fueron significativas (Prueba de T, $P > 0,05$; Tabla 4c). De los 685 animales registrados durante el estudio (498 en época seca y 186 en época lluviosa), el 17% ($n = 118$) correspondieron a machos adultos (♂ad), un 37% ($n = 254$) a hembras adultas (♀ad), el 37% ($n = 253$) a juveniles (juv) y 9% ($n = 60$) a crías

(cr). La tasa sexual entre los machos y hembras adultos fue de 1:2,1 y la tasa entre hembras adultas e inmaduros fue 1:1,25 (Tabla 7).

5.1.2. CENSOS

Los datos generales sobre los parámetros poblacionales para las tres especies se presentan en la Tabla 8.

Alouatta palliata. El modelo que mejor se ajustó a los datos obtenidos fue el *Hazzard-Rate*, función coseno. Los datos de distancias perpendiculares fueron truncados cuatro metros a cada lado del transecto, debido a los pocos registros y la localización de estos a lo largo de las crestas, lo que generó un total de 25 observaciones. Los datos presentaron un ajuste al modelo elegido de $P = 0,8$ (Kolmogorov Smirnov), el ancho efectivo del transecto calculado fue de 10,2 m (7,5–13,9; CV.0,2). La tasa media de encuentro por kilómetro caminado fue de 0,03 individuos/km (0,01–0,08; CV. 0,3). La abundancia obtenida para esta especie fue de 1,5 grupos/ km² (0,6–3,7; CV.0,4). La densidad calculada fue de 3,9 individuos/km² (1,6–9,6; CV.0,4), y se estimó un tamaño poblacional de 26 individuos en el área muestreada (11–64; CV.0,4).

Ateles fusciceps. El modelo que mejor se ajustó a los datos obtenidos fue, nuevamente, *Hazzard-Rate* función coseno. Debido al bajo número de registros y la localización de los transectos en crestas los datos de distancias perpendiculares fueron truncados a cuatro metros a cada lado del transecto generando un total de 19 observaciones. El ajuste de los datos al modelo fue de $P = 0,9$ (Kolmogorov Smirnov). El ancho efectivo del transecto calculado fue de 18,4 m (9,8–34,4; CV.0,3). La tasa media de encuentro por kilómetro caminado

fue de 0,02 individuos/km (0,01–0,05; CV. 0,3). La abundancia fue de 0,6 grupos/km² (0,3–1,5; CV.0,4). Se obtuvo una densidad de 1,2 individuos/km² (0,5–2,9; CV.0,4), estimándose un tamaño poblacional de 8 (3–19; CV.0,4) individuos en el área muestreada (6,7 km²).

***Cebus capucinus*.** El modelo que mejor se ajustó a los datos obtenidos fue, el *Hazard Rate*, función coseno. Para esta especie la elección del modelo se realizó mediante la técnica de *Bootstrap* y el coeficiente de variación de la densidad. En este caso no fue necesario truncar los datos, debido al mayor número y variabilidad de los registros, por lo que se usaron todas las observaciones ($n = 76$) para el análisis. El ancho efectivo del transecto calculado fue 17,3 m (15–20; CV.0,1). La tasa media de encuentro por kilómetro caminado fue de 0,1 individuos/km (0,06–0,05; CV. 0,1). Presenta una abundancia de 2,7 grupos/km² (2,4–2,9; CV.0,05) y la densidad estimada fue de 24,1 individuos/km² (20,7–27,9; CV.0,07), calculándose un tamaño poblacional de 162 (139–187; CV.0,08) individuos en el área muestreada.

5.2. PATRONES DE ACTIVIDAD.

Durante el periodo de estudio se obtuvieron avistamientos en el día, entre las 6:00h y las 17:00h. La Figura 8a presenta el diagrama de las horas de avistamiento en el periodo de estudio. Se registraron 3 picos de encuentros, el primero entre las 7:00h y 9:00h, el segundo entre las 10:00h y 12:00h y uno en las horas de la tarde entre las 14:00h a 16:00h. En la Figura 8b se presentan las horas de los registros de observación para cada especie. Para *Alouatta palliata* se registró el mayor número de encuentros entre las 7:00h y 8:00h (28%); para

Ateles fusciceps fue entre las 13:00h y 14:00h (20%) y para *Cebus capucinus* existen dos picos, el primero entre las 07:00h y 08:00h (12%) y el segundo entre las 11:00h y 12:00h (13%).

La Tabla 9 muestra que todas las especies presentaron diferencias en los patrones de actividad entre las dos épocas, pero en la mayoría de los casos las diferencias no fueron significativas. En caso de serlo, éstas son mencionadas en la siguientes secciones que se presentan los resultados de los patrones de actividad para cada especie.

***Alouatta palliata*.** Los patrones de actividad de las épocas seca y lluviosa se presentan en la Figura 9. La categoría de actividad predominante durante el periodo de estudio fue la de actividad social que correspondió a un 39% ($n = 24$) de los registros, y de éstos, la mayoría correspondió a vocalizaciones a diferentes horas del día. Al analizar todas las horas de los registros de esta actividad a lo largo del periodo de estudio se pudo determinar que es bastante constante durante el día, aunque se puede distinguir un pico entre las 8:00h y 9:00 h, posterior a lo cual se registró una baja en actividad social hasta el medio día cuando ésta aumentó (11:00–13:00 h), mientras que en las horas de la tarde disminuye (Figura 12). La actividad de forrajeo representó un 23% ($n = 14$) de los registros. El patrón de esta actividad presentó tres picos claros, el mayor entre las 7:00 y 9:00 h, otro entre las 10:00 y 11:00 h y finalmente uno más bajo en las horas de la tarde, entre las 14:00 y 15:00 h (Figura 13). El 19% ($n = 12$) de los registros correspondieron a la actividad de movimiento. Al analizar todos los registros del día se encontraron tres picos, el mayor entre las 7:00 y 8:00 h, otro entre las 10:00 y 11:00 h y uno en la tarde entre las 15:00 y 16:00 h (Figura 14).

Los registros de alimentación fueron ocasionales, representando un 5% ($n = 3$) de éstos y se dieron entre las 7:00 y 9:00 h y entre las 12:00 y 13:00 h (Figura 15). Finalmente, para la categoría de descanso, que representó al 14% ($n = 9$) de los registros, los patrones de presentaron un pico entre las 7:00 y 8:00 h, otro entre las 12:00 y 13:00 h y para la tarde esta actividad es bastante constante (Figura 16).

Ateles fusciceps. La Figura 10 muestra los patrones de actividad para las dos épocas. La actividad predominante fue la de movimiento (30%, $n = 3$). Al analizar todas las horas de los registros de esta actividad se presenta un pico importante entre las 13:00 y 14:00 h, además de dos picos menores uno en la mañana de 9:00 a 10:00 h y uno en la tarde entre las 16:00 y 17:00 h (Figura 14). La actividad de forrajeo representó un 27% ($n = 8$) de los registros; el patrón de esta actividad presentó dos picos claros, uno entre las 9:00 y 10:00 h y otro en la tarde entre las 15:00 y 16:00 h (Figura 13). Los registros de actividad social que correspondieron a un 23% ($n = 7$), presentaron tres picos claros, 8:00 y 9:00 h, uno entre las 13:00 y 14:00 h y uno al final de la tarde, 15:00–16:00 h (Figura 12). Los registros de alimentación (10%, $n = 3$) se dieron principalmente en la horas de la mañana presentando dos picos, entre las 9:00 y 10:00 h y las 11:00 y 12:00 h, además de uno en la tarde entre las 14:00 y 15:00 h (Figura 15). Finalmente el 10% ($n = 3$) de los registros correspondieron a la actividad de descanso, que presentó dos picos entre las 8:00 y 9:00 h y entre las 12:00 y 13:00 h (Figura 16).

Cebus capucinus. Los patrones de actividad para las dos épocas de estudio se presentan en la Figura 11. La actividad predominante fue la de

forrajeo (42%, $n = 48$), las frecuencias encontradas en las dos épocas varían, y estas diferencias fueron significativas (χ^2 , $P 0,021^{NS}$, $gl 1$). Al analizar todas las horas de los registros de esta actividad en el periodo de estudio se pudo determinar que ésta va aumentando desde las primeras horas de la mañana, luego presenta un pico entre las 11:00 y 13:00 h, y luego decrecen en las horas de la tarde (Figura 13). Para la actividad de movimiento, que representó un 33% ($n = 38$) de los registros, el patrón de actividad presentó tres picos claros, uno al inicio de la mañana entre las 7:00 y 8:00 h; otro entre las 10:00 y 12:00 h y uno entre las 14:00 y 16:00 h (Figura 14). La alimentación que correspondió al 13% ($n = 15$) de los registros. El perfil de actividad que presentó tres picos claros, el primero entre las 7:00 y 8:00 h, otro entre las 12:00 y 13:00 h y uno al final de la tarde, 15:00–16:00 h (Figura 15). No se obtuvieron registros de actividad social (5%, $n = 6$) en la época lluviosa. Mientras que en la época seca se presentan tres picos de actividad, 9:00–10:00 h y 11:00–12:00 h y en la tarde entre las 14:00 y 15:00 h (Figura 12). Para esta actividad se realizó una prueba Binomial, pero tampoco se encontraron diferencias significativas. Finalmente, los registros de descanso (7%, $n = 8$) se dieron principalmente en las horas de la mañana presentando dos picos, entre las 7:00 y 8:00 h y las 10:00 y 11:00 h (Figura 16).

5.2.1. ALIMENTACIÓN

Se obtuvieron 21 registros de alimentación para las tres especies: tres para *Alouatta palliata*, tres para *Ateles fusciceps* y quince para *Cebus capucinus*.

***Alouatta palliata*.** Se obtuvieron tres registros de esta actividad durante el periodo de estudio (Tabla 10a, Figura 17a): dos en la época seca del fruto de una laurácea no identificada y en una ocasión de frutos de cedro (*Cedrela* sp.); y una en la época lluviosa: hojas jóvenes de copal (*Protium* sp.)

Ateles fusciceps. Se obtuvieron tres registros de alimentación, todos de frutos maduros de dos especies. Uno de estos registros (madroño, *Garcinia madruno*) fue en la época seca, y los otros dos (madroño, *Garcinia madruno* y ficus, *Ficus lacunata*) en la época lluviosa (Tabla 10b, Figura 17b). Cuando forrajeaban siempre lo hacían en árboles grandes con frutos. Nunca se los encontró forrajeando, o alimentándose de materia animal.

Cebus capucinus. Se registraron 14 especies consumidas durante el periodo de estudio (Tabla 10c, Figura 17c). La mayor parte de los registros (86%) fueron durante la época seca, *Dacryodes* sp., *Garcinia madruno*, *Vismia lauriformis*, *Ocotea floribunda*, *Ficus mutisii*, *Nectandra laevis*, *Pouteria* sp., *Solandra* sp., *Inga velutina*, además de dos especies no identificadas. En la época lluviosa se los vio alimentándose de *Endlicheria* sp. y de *Inga* sp. Casi la totalidad de los registros fueron de frutos (93,3%), con excepción de un consumo de hojas jóvenes. Además, aunque no se registró alimentación de materia animal, se los vio forrajeando en musgos y epífitas, probablemente en busca de insectos, en varias ocasiones.

5.3. PREFERENCIAS DE HÁBITAT

5.3.1. ESTRUCTURA DEL HÁBITAT

En la Tabla 11 se presentan los resultados de la estructura del hábitat en los transectos muestreados. Estos resultados fueron obtenidos mediante un muestreo de los senderos. En estos 12,5 km se obtuvieron 460 puntos de observación en los que se determinó el tipo de bosque, topografía y estado de

bosque. Además, en cada punto se tomó medidas de un árbol a 10m a cada lado del sendero, en el que se midió la altura, DAP, diámetro y tipo de copa y estrato del bosque al que pertenecían, obteniéndose así un total de 920 árboles muestreados.

Debido a que el área de estudio se encuentra en las estribaciones de la cordillera, la topografía de terreno presenta un relieve muy irregular, por lo que se puede apreciar una gran abundancia de laderas (54,4% $n = 250$) y cimas (23,5% $n = 108$). Los demás tipos topográficos también se encuentran representados, aunque en menores porcentajes (terrazas 8,1% $n = 37$, valles 6,5% $n = 30$ y riachuelos 7,6% $n = 35$). Los tipos de bosque fueron caracterizados de acuerdo a su estructura (altura y tipo de árboles) y la presencia de especies características como por ejemplo, el cedro (*Cedrela sp.*) y el copal (*Protium sp.* y *Dacryodes sp.*) en bosques cerrados y primarios, mientras que en el bosque secundario o de transición se encontraron parches de cecropias y melastomatáceas. Además, la cobertura del dosel y cantidad de epífitas fueron otros criterios usados para la determinación del tipo de bosque.

En la Tabla 12 se presentan las características (altura, DAP, diámetro de copa y cobertura de dosel) de los diferentes tipos de bosque. El bosque alto con epífitas es el más abundante en el área de estudio, representando un 68,9% ($n = 317$) de los puntos muestreados. Se caracteriza por ser un bosque bastante cerrado, con una cobertura de dosel promedio de 83% ($n = 317$), los árboles son más altos y grandes, presentando una altura y DAP promedio de 18,5 m y 33,1 cm, respectivamente ($n = 634$). El bosque alto esta representando un 10,4% ($n = 48$) del hábitat disponible. El tamaño promedio de los árboles en este tipo de bosque es de 17,0 m, y presentan un DAP promedio de 27,0 cm ($n = 96$), no

presentan muchas epífitas y el porcentaje de cobertura de dosel es de 70% ($n = 48$). El bosque mediano con epífitas representa un 6,1% ($n = 28$) del área muestreada, en éste el porcentaje de cobertura de dosel es alto (78%; $n = 28$). Los árboles de este tipo de bosque tienen una altura promedio de 16,4 m, y su DAP promedio es de 25,1 cm ($n = 56$). Este DAP es alto en comparación con algunos otros tipos de bosque debido a tienen que soportar la presencia de una mayor cantidad de epífitas. La cobertura del dosel en este tipo de bosque fue de un 78% ($n = 28$), nuevamente debido a las epífitas en las coronas de los árboles. Al bosque de transición se lo catalogó como un tipo de bosque en el que se encontraban formaciones boscosas mono específicas (cecropias o melastomatáceas), mezcladas con árboles altos, bajos, epífitas y vegetación herbácea, este tipo de bosque representa un 6,1% ($n = 28$) de los puntos muestreados. Sus árboles son de alrededor de 14,8 m de altura, con un DAP de 24,7 cm ($n = 56$). En estos bosques la cobertura de dosel es del alrededor del 68% ($n = 28$) y también se encuentran muchas epífitas. Los claros de bosque son espacios formados por árboles caídos provocados por fuertes vientos o la muerte de árboles muy grandes que dejan grandes áreas descubiertas dentro del bosque en donde pueden proliferar especies vegetales pioneras. Éstos son escasos (5,4%; $n = 25$) y los árboles son poco comunes, aunque los que se encontraron tuvieron una altura promedio de 15,2 m, y un DAP de 21,5 cm, ($n = 50$) y la cobertura de dosel fue de 27% ($n = 25$); pero éstos corresponden a árboles que se encuentran en la periferia. El bosque mediano esta representado por árboles de tamaño y DAP promedio de 15,9 m y 21,0 cm ($n = 28$) respectivamente. Son formaciones poco comunes representando un 3,1% ($n = 14$) de los puntos muestreados. La cobertura de dosel en este bosque es

relativamente baja (66%; $n = 14$), debido principalmente a la ausencia de epífitas en las copas de los árboles.

Se definieron siete categorías basándose en el diámetro a la altura del pecho (DAP) de los árboles muestreados. De éstas, la más frecuente fue la de 21–40 cm que esta representando el 43,7% ($n = 403$) de los árboles medidos, seguidos de árboles con un DAP entre 5–20 cm con un 34,3% ($n = 316$) de representación. Otra categoría que se encuentra bien representada es la de entre 41–60 cm (15,5%; $n = 143$). Mientras que fueron más escasos los árboles con DAP mayores a 61 cm (3,5%; $n = 32$, para 61–80 cm, 1,5% ($n = 17$) 81–100 cm, 1% ($n = 9$) 101–120 cm y 0,2% ($n = 2$), más de 120 cm.

El estrato del bosque mejor representado es el del subdosel (16–20 m) con un 53,9% ($n = 496$), seguido de sotobosque (0–15 m) representando un 25,3% ($n = 233$). El dosel (21–25 m) representa un 17,6% ($n = 162$) del hábitat disponible, mientras que los árboles emergentes (más de 25 m) son poco comunes, representando un 3,2% ($n = 29$).

Según la altura de los árboles, los más comunes son aquellos que miden entre 15–19 m, 20–24 m y 10–14 m, que representa un 49% ($n = 451$), 27,1% ($n = 249$) y 16,4% ($n = 150$) respectivamente. Son menos comunes los árboles muy pequeños y emergentes 5–9 m (3,3%; $n = 30$), 25–29 m (3,8%; $n = 35$) y mayores a 30 m (0,5%; $n = 5$). Respecto a la forma de la copa de los árboles, las más abundantes son las de Tipo 1 y 3 (42,8%; $n = 394$ y 34,2%; $n = 315$, respectivamente), los árboles con copa del Tipo 2 representan un 17,1% ($n = 157$) de la muestra, mientras que las de Tipo 4 son escasas y representan a un 5,9% ($n = 54$) de los árboles muestreados. El diámetro de copa promedio más

común fue de 5–8 m, representando un 41,5% ($n = 382$), seguido de los de 1–4 m y 9–12 m (29,2%; $n = 269$, y 24,1%; $n = 222$ respectivamente). Los árboles con diámetro de copa mayores son escasos, $n = 43$ (4,7%) de 13–16 m y cuatro con diámetro mayor a 17 m (0,4%).

5.3.2. PREFERENCIAS POR CARACTERÍSTICAS

De las tres especies de primates registradas en el área de estudio se presentan datos sobre su preferencia de hábitat, topografía, uso de estratos, tipo de bosque y tipo de árboles usados. Se obtuvieron 126 observaciones, el 60% ($n = 76$) correspondieron a *Cebus capucinus*, el 24% ($n = 30$) *Alouatta palliata* y el 16% ($n = 20$) a *Ateles fusciceps*. Basándose en los porcentajes de uso de cada variable y el porcentaje de estas disponibles, obtenidas del análisis de la estructura del bosque, se obtuvieron índices de selección para cada especie, que son detallados a continuación.

Tipo de Bosque (Tabla 13, Figura 18). De acuerdo al índice de selección, *Alouatta palliata* tiene preferencia relativa por bosque alto con epífitas en el que fue visto en 21 ocasiones (70,1%; $n = 21$), además de por el bosque mediano con epífitas, donde fue avistado en ocho (26,6%; $n = 8$) ocasiones. Además, una ocasión fue visto en un claro de bosque (3,3%; $n = 1$). Esta especie nunca fue encontrada en bosque alto, mediano o de transición. *Ateles fusciceps* muestra una fuerte preferencia relativa por el uso del bosque alto con epífitas. De los 20 encuentros, el 95% ($n = 19$) ocurrió en el bosque alto con epífitas, y únicamente uno fue en un bosque mediano con epífitas (5%; $n = 1$). *Cebus capucinus* fue visto en todos los tipos de bosque excepto en bosque mediano, pero de acuerdo a los índices presenta una preferencia relativa por bosque mediano con epífitas y claros de bosque. En el 68,4% ($n = 52$) de las ocasiones esta especie fue

avistada en bosque alto con epífitas, en doce ocasiones (15,8%; $n = 12$) fue visto en el bosque mediano con epífitas. Los claros de bosque, bosque alto y bosque de transición fueron usados pero en menos ocasiones (7,9%; $n = 6$, 5,3%; $n = 4$ y 2,6%; $n = 2$ respectivamente).

Uso de Relieve (Tabla 14, Figura 19). Los índices de preferencia indican que las tres especies muestran una relativa preferencia por las zonas de laderas. En el caso de *Alouatta palliata*, esta no fue avistada en zonas de valles o terrazas. El 83,4% ($n = 25$) de las ocasiones fue avistada en laderas, 13,3% ($n = 4$) en cimas y 3,3% ($n = 1$) en zonas de riachuelos. *Ateles fusciceps* fue vista la mayor parte de las ocasiones (85%, $n = 17$) en laderas, en dos ocasiones (10%) en cimas, y en una ocasión (5%) en riachuelos. Esta especie nunca fue vista en zonas de terrazas. *Cebus capucinus* usó todos los tipos topográficos con excepción de las terrazas. El 75% ($n = 57$) de las ocasiones fue avistada en laderas, 17,1% ($n = 13$) de las ocasiones en cimas, mientras que los valles y riachuelos fueron usados con menor frecuencia (4%; $n = 3$).

Estado del Bosque (Tabla 15, Figura 20). *Alouatta palliata*, fue vista en bosque cerrado en 60% ($n = 18$) de las ocasiones, además, de acuerdo a los índices, muestra una preferencia relativa por el bosque secundario en donde se los encontró en once ocasiones (36,7%). Finalmente, hubo un avistamiento en un claro de bosque (3,3%). En el 85% ($n = 17$) de las ocasiones *Ateles fusciceps* fue avistada en bosque cerrado y 15% ($n = 3$) en bosque secundario. Esta especie nunca fue avistada en zonas de claro de bosque, y los índices de selección muestran que esta prefiere los bosques cerrados. *Cebus capucinus*

muestra preferencia por las zonas de bosque secundario y claro de bosque. Fue avistada en 44 ocasiones (57,9%) en bosque cerrado, en 24 ocasiones (31,6%) en bosque secundario y un 10% de los registros ($n = 8$) fueron en zonas de claro de bosque.

Estrato Arbóreo (Tabla 16, Figura 21). En el 66% ($n = 20$) de las ocasiones *Alouatta palliata* fue vista usando el dosel, estrato por el que tienen una preferencia relativa, de acuerdo a los índices de selección. En diez ocasiones (33%), usó el estrato del subdosel. Esta especie no fue vista en el sotobosque, ni en nivel emergente. *Ateles fusciceps* fue vista en los tres estratos superiores, el subdosel, dosel y emergente (20%; $n = 4$, 60%; $n = 12$ y 20%; $n = 4$ respectivamente), mostrando una preferencia relativa por los dos estratos superiores, mientras que no hubieron registros de esta especie en el sotobosque. *Cebus capucinus* fue registrada en todos los niveles con excepción del nivel emergente. En 74% ($n = 56$) de los avistamientos esta especie fue registrada en el estrato del subdosel. En 16% ($n = 20$) de las ocasiones fue registrada en el dosel. Solo en cuatro ocasiones (5%) en el sotobosque. Los índices de selección muestran una preferencia por el subdosel y dosel.

Altura de los Árboles (Tabla 17, Figura 22). Ninguna de las especies fue vista en árboles pequeños (entre 5 y 9 m), ni en árboles muy altos (más de 30 m). 73,1% ($n = 22$) de los registros de *Alouatta palliata* fueron en árboles entre 20 y 24 m, por los que los índices muestran una preferencia, mientras que el 26,5% ($n = 8$) de las ocasiones en árboles entre 15–19 m. *Ateles fusciceps* usó árboles más altos, aunque los índices de selección muestran una preferencia relativa por

árboles de entre 20 y 24 m, en los que fueron vistos el 60% ($n = 12$) de las ocasiones. También fue registrada el 20% ($n = 4$) en árboles entre 25 y 29 m y en otras cuatro ocasiones (20%) en árboles entre 15 y 19 m. *Cebus capucinus* mostró una preferencia relativa por árboles de entre 15 y 19 m y de 20 a 24 m. Fue avistada principalmente en estratos más bajos, entre 15 y 19 m en 43 ocasiones (56,6%), el 35,5% ($n = 27$) de las ocasiones fue registrada en árboles entre 20 y 24 m. El 5,3% ($n = 4$) de los registros fueron en árboles entre 10 y 14 m y 2,6% ($n = 2$) en árboles entre 25 y 29 m.

Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) (Tabla 18, Figura 23). Los índices de selección muestran una preferencia por árboles con DAP entre 41–60 cm y 61 a 80 cm por parte de las tres especies, además, *Cebus capucinus* muestra preferencia por árboles con DAP entre 21 y 40 cm y mayores de 120 cm. En el 46,5% ($n = 14$) de los registros, *Alouatta palliata* usó árboles con DAP entre 41–60 cm, el 21,4% ($n = 9$) de los avistamientos fueron en árboles con DAP entre 21–40 cm. En siete (23,4%) ocasiones esta especie fue registrada en árboles con DAP entre 61 y 80 cm. En ninguna ocasión se registró a esta especie o a *Ateles fusciceps* en árboles con diámetros más bajos o más altos, 5–20 cm y 81–120 cm. *Ateles fusciceps* fue registrada en árboles con DAP entre, 21–40 cm, 61–80 cm y 41–60 cm 35% ($n = 7$), 35% ($n = 7$) y 30% ($n = 6$) respectivamente. *Cebus capucinus* fue registrada el 61,2% ($n = 47$) de las ocasiones en árboles más delgados que las otras especies, con DAP entre 21 y 40 cm. 19 de los registros (25%) fueron en árboles con DAP entre 41–60 cm. 6,6% ($n = 5$) de las ocasiones se la vio en árboles con DAP entre 5–20 cm, y cuatro (5%) fueron en árboles con DAP entre 61–80 cm.

Diámetro de Copa (Tabla 19, Figura 24). Los índices de selección mostraron que las tres especies tenían una preferencia relativa por árboles con diámetro de copa medio entre 9 y 12 m y de entre 13 y 16 m, además, *Cebus capucinus* mostró una preferencia relativa por árboles con diámetros de copa menores (5–8 m). *Alouatta palliata* usó árboles con diámetro de copa entre 9 y 12 m en 18 ocasiones (60%). El 23% ($n = 7$) de los registros fueron en árboles con diámetro de copa entre 5 y 8 m. Cinco registros fueron en árboles con diámetro de copa entre 13 y 16 m. El 45% ($n = 9$) de los avistamientos de *Ateles fusciceps* fue en árboles con diámetro de copa entre 13 y 16 m. Ocho (40%) registros fueron en árboles con diámetro de copa entre 9 y 12 m. Únicamente tres registros (15%) fueron en árboles entre 5 y 8 m. *Cebus capucinus* usó árboles con diámetro de copa entre 5 y 8 m en el 55% de las ocasiones ($n = 42$), 30% de los registros fueron en árboles con diámetro de copa entre 9 y 12 m. 8% ($n = 6$) de los encuentros fueron en árboles con diámetro de copa entre 1 y 4 m, únicamente cinco registros (7%) fueron en árboles con diámetro de copa superiores, entre 13 y 16 m.

Tipo de Copa (Tabla 20, Figura 25). En *Alouatta palliata* 59,8% ($n = 18$) de los registros fueron en árboles con copa Tipo 3, los índices de selección muestran una preferencia relativa por este tipo de copa. El 33% ($n = 10$) de los registros fueron en árboles con Tipo de copa 1, y solo dos registros (6,6%) fueron en árboles con Tipo de copa 2. *Ateles fusciceps* fue vista el 60% ($n = 12$) de las ocasiones en árboles con Tipo de copa 1. 35% ($n = 7$) de los registros fueron en árboles con Tipo de copa 3, solo en una ocasión fue registrada en un árbol con

Tipo de copa 2. Esta especie muestra una preferencia relativa por árboles con Tipo de copa 1 y 3. *Cebus capucinus* fue registrada en 28 ocasiones (37%) en árboles con Tipo de copa 3, en 34% ($n = 26$) de las ocasiones en árboles con Tipo de copa 1, 26% ($n = 20$) de los registros fueron en árboles de Tipo de copa 2 y solo dos (3%) registros fueron en palmas (Tipo de copa 4). Los índices de selección muestran una preferencia relativa por árboles con Tipo de copa 2 y 3.

La Tabla 21 presenta un perfil general de las preferencias de hábitat de cada especie.

6. DISCUSIÓN

6.1. DEMOGRAFÍA

La teoría del muestreo usando transectos lineares se basa en cinco suposiciones (Buckland *et al.* 1993), pero, debido a limitaciones en el trabajo de campo y particularidades de las diferentes especies, estas son raramente cumplidas; por lo tanto, deben ser consideradas en relación a los objetivos, especies y hábitats muestreados, a fin de obtener una estimación donde la metodología seleccionada y la estrategia de muestreo sean apropiadas, así como ser capaces de detectar las potenciales tendencias de los resultados en la falla total o parcial de cualquiera de las suposiciones (Peres 1999; Ross y Reeve 2003):

1. *Todos los animales están aleatoriamente distribuidos en el área muestreada.* Esta es una suposición matemática que rara vez en la naturaleza se ajusta completamente, ya que los individuos o grupos tienden a agruparse en áreas óptimas o se distribuyen de acuerdo a gradientes específicos.
2. *Los transectos deben estar localizados aleatoriamente.* Los transectos no pudieron ser ubicados al azar ya que el acceso dificulta localización de los mismos. Cuando se desconoce la relación entre la distribución de los animales y las características que permiten la ubicación de un transecto en determinada área, se asume independencia de estas dos variables.
3. *Todos los animales sobre la línea del transecto siempre son detectados.* Esta suposición probablemente se cumple para la mayoría de las especies, aunque animales que viven en estratos muy altos o son bastante inactivos y

silenciosos son difícilmente detectados. Una falla en esta suposición llevaría a una subestimación de la abundancia.

4. *Los animales son detectados en su posición inicial, antes de cualquier movimiento en respuesta al observador.* Esta suposición no puede ser considerada verdadera, ya que la distribución de las distancias de detección obtenidas muestran una tendencia monotónica decreciente, sugiriendo la fuga o distanciamiento del animal en respuesta al observador, por lo tanto, factores como la habilidad y capacidad del observador de permanecer inconspicuo son importantes.
5. *Las distancias son medidas con precisión.* Para asegurar esta suposición se usaron flexómetros para medir las distancias.

Los modelos empleados para la estimación de las densidades demuestran esta relación a través de una función de detección; así, se encuentra el modelo que mejor representa la frecuencia de distancias observadas, se estima la proporción de animales no detectados durante el censo y el largo del transecto, permitiendo el cálculo de la densidad (Buckland *et al.* 1993).

Los animales que viven en grupos, como los primates, presentan una dificultad adicional en la estimación de la longitud efectiva del transecto, porque son los grupos y, no los individuos, los que son avistados. La probabilidad de avistamiento tiende a aumentar con el tamaño de grupo (Freese *et al.* 1982). En la mayoría de los censos se toma solo la distancia en relación al primer individuo encontrado (Defler y Pintor 1985; Whitesides *et al.* 1988), lo que en aulladores y monos araña normalmente representa el centro del grupo ya que los animales de la tropa tienden a permanecer juntos, mientras que para los capuchinos esta

distancia era tomada generalmente del primer individuo que se encontraba a la periferia del grupo.

Contrastes entre los parámetros poblacionales y datos ecológicos encontrados con los reportados para la misma y otras especies en otras áreas de estudio, pueden ser resultado de la pobreza de los datos disponibles en la literatura o a diferencias en los métodos de muestreo y número de datos analizados (Estrada y Castellanos 2002). De aquí la importancia de continuar este tipo de estudios en otras zonas del área de distribución actual de las especies para documentar las diferencias que podrían ser encontradas. Los datos obtenidos sobre el tamaño y estructura de las poblaciones de las tres especies de primates deben ser considerados como preliminares. Deben considerarse los resultados como estimados crudos de densidad, que tratan al bosque como uniforme, sin tomar en cuenta los diferentes tipos de hábitat presentes en el área.

De acuerdo al comportamiento de las especies, las densidades de *Cebus capucinus* podrían haber sido sobrestimadas, debido a su comportamiento ruidoso, gran actividad vocal al desplazarse y sus grupos grandes que se dispersan por áreas extensas. Estas características hacen a esta especie más conspicua y fácil de detectar y, al momento del censo de los individuos algunos pudieron haber sido contados más de una vez. Por el contrario, *Alouatta palliata* es una especie bastante críptica, lo que, en combinación con las características del área de estudio, podría explicar las bajas densidades registradas. Esta especie a menudo evita ser detectada permaneciendo muy quieta e inmóvil en zonas de densa vegetación por lo que el observador puede pasar por debajo de la tropa y no detectarla (Mateos *et al.* 2002). En el caso de *Ateles fusciceps*,

debido a su tipo de organización social, en la que la tropa se divide en subgrupos temporales pequeños de composición inestable, es raro ver a todos los miembros de la comunidad juntos, se generan dificultades al realizar generalizaciones sobre datos de densidad y/o tamaño poblacional (Estrada *et al.* 2004). Además de los aspectos comportamentales, características morfológicas como el color del pelaje o tamaño corporal también influyen en la detectabilidad (Ross y Reeve 2003).

Las densidades estimadas variaron entre especies, pero esta variación está de acuerdo a lo que se esperaría de la relación densidad-dieta-tamaño corporal registrada por Robinson y Redford (1986). La especie de menor tamaño y dieta más generalista, *Cebus capucinus*, fue la que presentó una mayor densidad (24 individuos/km²). *Alouatta palliata*, una especie de mayor tamaño con una dieta folívora, pero preferentemente frugívora cuando los recursos están disponibles, presentó una densidad considerablemente menor (3,9 individuos/km²). Finalmente, la especie de mayor tamaño y con dieta estrictamente frugívora, *Ateles fusciceps*, presentó la densidad más baja (1,2 individuos/km²).

En general, al comparar los datos con las densidades de primates registradas en la literatura, se puede apreciar que la densidad tiende a ser más baja en zonas de mayor altitud. Este patrón fue encontrado por Durham (1971) y Morales-Jiménez (2002) en Colombia para *Ateles paniscus* y *Alouatta seniculus*, respectivamente. En el caso del estudio realizado en *Alouatta seniculus* en la Finca Meremberg, Colombia, la densidad promedio en zonas de baja altitud fue de 69,6 individuos/km², mientras que para zonas más altas fue de 31,3 individuos/km². Esta menor capacidad de carga de las zonas de mayor altitud estaría relacionada con el hecho de que la densidad de alimentos, especialmente frutos, está inversamente correlacionada con la altitud (Durham 1971). Este

factor debe ser considerado debido a que el área de estudio se encuentra dentro de los límites superiores de altitud para *Alouatta* y *Ateles*.

Para las tres especies en estudio, la cantidad de frutos en su dieta es bastante alta: *Alouatta palliata* (42,1%), *Ateles* sp. (80%) *Cebus capucinus* (65%) (Defler 2004). Se han realizado estudios que muestran que la densidad de frutos es menor en zonas más altas, por lo que los grupos tendrán que recorrer mayores distancias para suplir sus requerimientos energéticos, ocupando áreas de vida más grandes. Por esta razón, los grupos tendrán un menor tamaño y sus densidades serán 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 (Krebs y Davies 1984; Dunbar 1988; Stevenson y Quiñones 1993). La dispersión espacial de los consumidores puede estar limitada por la distribución de un recurso crítico, cuya calidad y esparcimiento influencia el tamaño de los grupos en una gran variedad de especies. Esto podría apoyar la hipótesis de que a mayor altitud existe una menor densidad y/o calidad de los recursos alimenticios y por lo tanto, menor densidad de consumidores, en este caso primates (Morales-Jiménez 2002).

Las diferencias en las estructuras poblacionales podrían también ser explicadas, no solo por una limitación de los recursos sino como consecuencia de los procesos demográficos que la población este sufriendo; por ejemplo, a bajas densidades los aulladores han sido vistos usando un área de vida mayor de la que necesitan para sobrevivir, ya que la población no ha alcanzado todavía su capacidad de carga (Bravo y Sallenave 2003).

Alouatta palliata. Los aulladores (*Alouatta* spp.) han sido estudiados desde México hasta Argentina, en hábitats muy variables, desde áreas en las que son las únicas especies presentes hasta zonas en las que habitan en simpatria con hasta once especies de primates (Chapman y Balcomb 1998), encontrándose gran variabilidad intra e interespecífica en parámetros poblacionales, como densidad, tamaño promedio de grupo y estructura de las tropas (Anexo 3); además se han reportado diferencias ecológicas y comportamentales (Crockett 1998). Esta gran variabilidad explicaría también las diferencias en los datos de densidad y tamaño grupal registradas para *Alouatta palliata* en el presente estudio, ya que ninguno de los estudios reportados ha sido realizado en zonas de bosque montano.

El tamaño promedio de los grupos difiere entre especies, siendo *Alouatta palliata* la que presenta grupos más grandes y, a la vez, proporcionalmente menos machos por hembra que las otras especies (Chapman y Balcomb 1998). En un estudio realizado en *Alouatta pigra* en México, se determinó que las tropas que habitan fragmentos forestales pequeños son, en promedio, más pequeñas que las tropas que se encuentran en hábitats continuos y amplios. Estos resultados no se observaron en el presente estudio, ya que el tamaño de grupo registrado es bastante más bajo que el de otros estudios, lo que podría ser explicado por las diferencias del tamaño del área muestreada y el tamaño del fragmento de bosque en el que habitan. El tamaño menor de las tropas, al igual que las diferencias en la composición podría explicarse también si éstas fueran tropas recientemente formadas (Estrada y Castellanos 2002).

La media del tamaño de grupo y el número promedio de hembras (en relación a los machos) tiende a incrementarse con la densidad poblacional (Clarke *et al.* 2002), lo que explicaría el menor número de hembras y machos registrados en este trabajo.

Estudios realizados en *Alouatta pigra*, en México, sugieren que la tasa hembras adultas : inmaduros se incrementa con la continuidad del hábitat (Estrada *et al.* 2004). En el presente estudio la tasa de hembras adultas a inmaduros en *Alouatta palliata* fue de 1:0,9, lo que sugiere que todas las hembras activamente reproductivas están criando o que la población pasó recientemente por un periodo reproductivo (Estrada *et al.* 2002), y la relación entre hembras y machos adultos (1:0,7) es similar a la encontrada en esta especie en otros sitios de estudio, en la que se presentan grupos con más hembras que machos (Estrada 1982; Estrada *et al.* 2001).

Ateles fusciceps. Teniendo en mente los problemas para estimar correctamente la densidad de poblaciones de monos araña, el valor obtenido de 1,2 individuos/km² para la Reserva Biológica Los Cedros es algo bajo si se compara con el obtenido por Madden y Albuja (1989), dentro de la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas, que fue de 4,2 individuos/km², y especialmente bajo si se compara con poblaciones de *A. geoffroyi* en Costa Rica (Timmock y Vaughan 2002; 3,7 individuos/km²) y México y Guatemala (Estrada *et al.* 2004; 17 y 56 individuos/km²). En estos países se han realizado censos continuos desde los años setentas, los que han demostrado que las poblaciones presentan una tasa de crecimiento bastante baja (Zaldívar *et al.* 2004). El Anexo 4 presenta un resumen de los parámetros poblacionales de algunas especies de *Ateles* a lo

largo de su rango de distribución. Muchos de los estudios sobre densidad realizados en especies de *Ateles* han sido en zonas que presentan un decrecimiento parcial en el hábitat disponible, por lo que serían esperadas altas densidades (Ramos-Fernández *et al.* 2003).

El tamaño promedio de los subgrupos es menor que el reportado para otras especies de este género en Colombia, Guatemala y Costa Rica (Anexo 4). La variabilidad observada en los tamaños de los subgrupos en las diferentes áreas de estudio es esperada, considerando el sistema de organización social de la especie, en el que los subgrupos se van cambiando a lo largo del día en respuesta a la disponibilidad de los recursos alimenticios (Wallace *et al.* 1998). Como se mencionó anteriormente, estas diferencias también podrían estar relacionadas con una menor disponibilidad de recursos, en particular frutos maduros, en zonas de mayor altitud (Durham 1971; Morales-Jiménez 2002). Es conocido que uno de los principales costos de la vida en grupo es la reducción en la eficiencia de forrajeo. De esta manera, el tamaño del grupo está afectado por el incremento en los costos de viaje y desplazamiento asociados con la adición de nuevos miembros (Symington 1988).

En chimpancés y monos araña, especies de primates poco relacionadas, pero que presentan sistemas de agrupación similares (fisión-fusión), se sugiere que, cuando los animales dependen de alimentos que se encuentran en parches que se agotan, el tamaño de grupo va a estar limitado por el tamaño, densidad y distribución de los parches de alimentos, ya que estas variables determinan los costos de viaje. En un estudio realizado en monos araña, el 50% de la variación en el tamaño de los subgrupos fue explicada en una regresión múltiple del

tamaño de grupo con la densidad de recursos alimenticios y la distribución de los parches (Chapman *et al.* 1995).

La variabilidad también podría explicarse por diferencias individuales en clases de edad o sexo que están siendo afectadas por limitaciones ecológicas (Chapman *et al.* 1993; Chapman *et al.* 1995). La frecuencia de ocurrencia de diferentes subgrupos por su composición podría ser el resultado de la diferencia en la tasa sexual entre machos y hembras adultas, 1: 0,6. Los costos y beneficios de pertenecer a un grupo pueden variar para diferentes categorías de edad y sexo (Wallace *et al.* 1998).

Cebus capucinus. Existe poca información sobre datos de estructura poblacional para esta especie. Los únicos estudios publicados han sido realizados en Costa Rica en un bosque seco, por lo que se explica que los parámetros poblacionales aquí reportados sean diferentes.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este y otros estudios realizados en *Cebus*, el tamaño de grupo tiende a ser mayor en *C. capucinus* y *C. albifrons* que en *C. apella* y *C. nigrinus*, como se observa en el Anexo 5. Además, los grupos tienen más hembras que machos.

La composición del grupo (17% ♂ad, 37% ♀ad, 37% j y 9% c) es similar a la reportada en Costa Rica por Fedigan y Jack (2001) en la que los machos adultos representaron a un 21% de la población, hembras adultas a 31%, juveniles a 34% e infantes a un 13%. La variación en la tasa sexual reportada en el presente estudio (1:2,1) esta relacionada con una maduración tardía de los

machos en relación con las hembras, característica de *Cebus* (Robinson y Janson 1987).

6.2. PATRONES DE ACTIVIDAD

Muchos de los trabajos sobre actividad presentan datos obtenidos mediante muestreos focales o instantáneos de seguimientos diarios de tropas habituadas; mientras que en el presente trabajo, los datos de actividad son tomados mediante un muestreo instantáneo de las actividades realizadas por los grupos encontrados, sin realizar un seguimiento. Así, este tipo de datos no representan frecuencias verdaderas o duración de los eventos (Martin y Bateson 1993). Las diferencias registradas en el presente estudio podrían estar relacionadas a que los datos presentados son el resultado de encuentros de corta duración con los grupos. Además, debido al hecho de que los animales no están habituados, las actividades registradas podrían, en algunos casos, haber sido una respuesta al observador. Por esta razón también se puede presentar un sesgo a favor de las categorías de mayor actividad, como forrajeo y movimiento, que es cuando los animales son más conspicuos. La comparación de los patrones de actividad se dificulta también debido a las diferencias en las clases y definiciones de los comportamientos registrados en los diferentes estudios.

Muchos de los patrones de actividad reportados para las especies del mismo género son similares cuando éstos son realizados en áreas de bosque continuo con características climáticas similares (Pinto *et al.* 2003). La mayor parte de los estudios reportados en la literatura han sido llevados a cabo en zonas de bosques secos (*Alouatta palliata* y *A. pigra*; *Ateles geoffroyi* y *Cebus*

capucinus en Centroamérica), y bosques húmedos tropicales en la amazonía (*Alouatta belzebul*, *A. seniculus* y *A. guariba*; *Ateles belzebuth*, *A. chamek*, *A. paniscus* y *Cebus apella*, *C. albifrons*), en los que se presentan altas variaciones de temperatura, mientras que no se han reportado estudios en bosques montanos, en los que la temperatura tiende a permanecer constante durante el día, por lo que no constituiría un factor que afecte el grado de actividad de los monos. Estudios de grupos ya habituados, usando las metodologías estandarizadas para el estudio de patrones de actividad (*focal* y *scan sampling* a lo largo del día, Martin y Bateson 1993) podrían resultar en diferencias en los patrones reportados en el presente estudio.

***Alouatta palliata*.** El patrón general de actividad de *Alouatta* spp. en diferentes estudios está caracterizado por una mayor proporción de tiempo dedicada al descanso, seguida de la actividad de alimentación (17–28%), locomoción (18,2–29%) y finalmente actividad social (3–6%) (Lucena-Mendes 1989; Estrada *et al.* 1999; Muñoz *et al.* 2002; Pinto 2002; Bravo y Sallenave 2003). Ninguno de los estudios presenta la categoría de forrajeo, por lo que no se pueden comparar estos datos.

La población de aulladores de la Reserva Biológica los Cedros presenta grandes diferencias entre los patrones de actividad con los reportados en la literatura, en gran parte debidos a la diferencias en los tipos de hábitat en los que han sido estudiadas y al método de obtención de los datos, además del posible sesgo en las observaciones. Para esta especie, bastante críptica, muchos de los registros se dieron cuando los grupos o individuos se estaban desplazando o vocalizando, momentos en los que son más conspicuos, por lo que están

sobrerrepresentadas las categorías como forrajeo, movimiento y actividad social, mientras que se encuentra subrepresentada la categoría de descanso pues los animales son más difíciles de detectar cuando están inactivos. Los altos porcentajes de actividad social reportados (39%) pueden explicarse porque en esta categoría se incluyen a las vocalizaciones realizadas por las diferentes tropas, que son relativamente comunes a lo largo del día.

Los aulladores (*Alouatta* spp.) se han caracterizado por presentar patrones de baja actividad, descansando más de la mitad de su tiempo diurno. Estos monos balancean la limitada energía que obtienen de una dieta rica en hojas, desplegando un patrón de conductas que les permite conservar la energía consumida. Estas conductas incluyen un patrón regular de inactividad diaria y el uso de los alimentos con alto valor energético (frutos) cuando están disponibles (Lucena-Mendes 1989; Muñoz *et al.* 2002; Pavelka y Houston Knopff 2004). Las variaciones en los patrones de actividad parecen estar relacionadas al grado de dispersión del alimento en calidad, tiempo y espacio, con su densidad y con variables abióticas como el clima (Muñoz *et al.* 2002).

Estudios realizados en *A. palliata* (Estrada *et al.* 1999), *A. belzebul* (Pinto 2002), *A. caraya* (Bravo y Sallenave 2003) y *A. guariba* (Lucena-Mendes 1989) han demostrado que el descanso ocupa más de un 50% (48,7–80%) del periodo de actividad diurno. Siendo el descanso una estrategia comportamental que aparentemente evolucionó por ser energéticamente económica, se espera que los animales sean menos activos en la estación en la que sus recursos alimenticios son más pobres en energía (Lucena-Mendes 1989). Esto se presenta en bosques en los que hay una marcada estacionalidad en la producción de frutos. Aunque en la Reserva Biológica Los Cedros no se han

realizado estudios fenológicos, durante el periodo de estudio, todos los meses se registraron árboles en fructificación por lo que el menor tiempo dedicado al descanso en esta población (14%) podría estar relacionado con una alta disponibilidad de recursos altamente energéticos (frutos) a lo largo de año, además del patrón de distribución de estos recursos en el área, que requeriría un mayor movimiento para buscarlos. Estas relaciones se encontraron en *Alouatta pigra* en Belice (Pavelka y Houston-Knopff 2004).

Otra posible causa del menor grado de inactividad, en relación con los altos porcentajes de forrajeo y movimiento en la población estudiada (28% y 19% respectivamente) podría estar relacionada a la poca variación en la temperatura diaria. En un estudio realizado en *Alouatta palliata* en México (Estrada *et al.* 1999) se observó una correlación positiva entre las tasa de descanso y las variaciones observadas en temperaturas máximas en el sitio de estudio y una correlación negativa entre las tasas de locomoción y alimentación y los parámetros de temperatura, que sugieren una influencia de estas variables abióticas en los patrones de actividad de los aulladores.

Los bajos porcentajes de la actividad de alimentación (5%) en relación con otros estudios (17–28%) (Estrada *et al.* 1999 en *A. palliata*; Pinto *et al.* 2003 en *A. belzebul*; Bravo y Sallenave 2003 en *A. caraya*; Lucena-Mendes 1989 en *A. guariba*) se explican ampliamente por la baja cantidad de registros en este estudio ($n = 3$). Esto se debe a que no se realizaron seguimientos diarios de los grupos, por el contrario, cada vez que se encontraba un grupos no se permanecía con ellos por más de una hora, ya que de hacerlo, esto podría resultar en la pérdida de otros grupos.

En relación con las curvas de actividad durante el día, estos datos no presentan un patrón muy definido, lo que se debe al bajo número de registros analizados, además del método de muestreo usado. Aun así, se puede analizar parcialmente estos datos en relación con cada una de las actividades realizadas. El primer pico de la actividad de descanso, registrado entre las 7:00 y 8:00 h probablemente corresponde a grupos que se encuentran todavía en sus dormideros, esperando que la temperatura aumente un poco para iniciar su actividad, similar a lo reportado para *Lagothrix poepigii* en el Parque Nacional Yasuní (Di Fiore y Rodman 2001); mientras que los picos menores en las horas del mediodía y tarde se presentan después de periodos de alta actividad, como movimiento y alimentación. Esto se explica por que los monos requieren un periodo de descanso para recuperar la energía que emplean en el movimiento (Muñoz *et al.* 2002).

En registros de actividad social se presentaron dos picos principales, el primero entre las 8:00 y 9:00 h, los mismos que correspondieron en gran parte a vocalizaciones, similar a lo reportado por Muñoz *et al.* (2002) en México para la misma especie (los bramidos o vocalizaciones son empleadas por estos animales para delimitar sus territorios); mientras que el segundo pico se encontró entre las 11:00 y 12:00 h, y correspondió a actividades de juego y acicalamiento probablemente antes de iniciar el periodo de descanso. Los picos de actividad presentados para forrajeo y movimiento se encuentran relacionados, patrón similar al reportado por Muñoz *et al.* (2002) para la misma especie en México. Finalmente, dos de los tres registros de alimentación fueron entre las 7:00 y 9:00 h, probablemente como respuesta a la necesidad de satisfacer requerimientos

metabólicos después del largo periodo nocturno de privación de alimentos (Muñoz *et al.* 2002).

Al igual que en el estudio de *Alouatta belzebul* realizado por Pinto (2002) en la amazonía, no se encontraron diferencias en el tiempo dedicado a las principales actividades entre la época seca y lluviosa. Esto podría ser atribuido a una disponibilidad de recursos similar a lo largo del año.

Ateles fusciceps. Para las diferentes especies de monos araña (*Ateles*) el patrón general de actividades, según estudios a largo plazo, está caracterizado por un mayor porcentaje de tiempo dedicado al descanso (45,5–58%), aunque menor que en aulladores, seguido de la actividad de movimiento (25–27,9%), alimentación (17–18,9%) y actividad social (1–5,9%) (Van Roosmalen 1985 en *Ateles paniscus*; Suárez 2001 en *A. belzebul* y Wallace 2001 con *A. chamek*). Nuevamente, debido a las diferencias en la definición de las categorías de actividad, no se reportan datos para la actividad de forrajeo.

Una de las principales diferencias entre los datos presentados en la literatura sobre este género, es el muy bajo porcentaje de tiempo dedicado al descanso (40–58% versus 10%) del presente estudio. Estas diferencias podrían deberse a varios factores: a) falta de estandarización en las metodologías empleadas y el número de datos analizados; b) La variación térmica diaria no es extrema para el presente estudio, por lo que el periodo de descanso previsto para las horas de temperaturas más altas, reportado para las otras poblaciones no se presenta, lo que promueve un aumento en el porcentaje de movimiento y forrajeo que puede darse durante el día sin representar un mayor costo energético a

determinadas horas; c) ausencia de datos ecológicos comparativos tanto a nivel de la especie estudiada como al tipo de hábitat.

Los porcentajes de tiempo atribuidos al forrajeo y movimiento, que son altos (30% y 27% respectivamente), en éste y otros estudios (Van Roosmalen 1985; Gonzáles-Kirchner 1999 y Wallace 2001) se dan debido al alto grado de frugivoría de este género (más del 80% de su dieta esta constituida por frutos maduros). Al ser los frutos recursos que no se encuentran disponibles uniformemente en el hábitat, los animales tienen que dedicar un mayor porcentaje de su tiempo y energía diaria a la búsqueda de alimento (Pavelka y Houston-Knopff 2004).

El alto porcentaje de datos de actividad social, se podría explicar porque en esta categoría también se incluyen las vocalizaciones, mismas que generalmente ocurrían al momento del contacto con el observador, por lo que los datos estarían sesgados por este comportamiento.

Debido al bajo número de registros de la actividad de alimentación, que fueron esporádicos, los datos que se presentan no concuerdan con los patrones de esta actividad reportados en la literatura.

Respecto a los niveles de actividad a lo largo del día, hay un pico al inicio de la mañana en las actividades de alimentación, forrajeo y movimiento que concuerda con las horas a las que los monos empiezan su actividad después del descanso de la noche. Estas actividades presentan un segundo pico después del descanso de medio día; periodo en el que se presume que los monos están tratando de alcanzar una máxima ingestión de alimento, previo al descanso nocturno (Wallace 2001). El pico de movimiento presentado entre las 16:00 y

17:00 h podría representar el movimiento hacia los dormitorios (Wallace 2001), que para *Ateles* suelen ser sitios predeterminados, donde se reúne al final del día todo el grupo para descansar (Chapman *et al.* 1989). En contraste, estudios realizados en *Ateles belzebuth* y *A. chamek*, presentan un pico en el nivel de descanso a las horas del mediodía, hasta el inicio de la tarde (12:00–14:00 h), que luego baja dramáticamente hacia el final de la misma. El descanso domina el presupuesto de actividad a estas horas del día y se explica por el aumento en la temperatura ambiental, lo que junto con los altos niveles de humedad, presumiblemente inhibe la termorregulación, por lo que los animales no se involucran en actividades energéticamente costosas (Van Roosmalen 1985 y Wallace 2001). Se ha visto también que temperaturas extremas en el ambiente afectan los presupuestos diarios de actividad. Por ejemplo, Wallace (2001) vio que en temperaturas muy bajas los monos permanecieron descansando en los dormitorios o en árboles emergentes por tres o cuatro horas, como esperando que el día se caliente y maximizar el potencial de insolación. Ya que en el área de estudio no se presentan grandes variaciones de temperatura a lo largo del día, ni temperaturas extremas, podría explicarse también el mayor nivel de actividades energéticamente costosas.

Cebus capucinus. *Cebus* posee una grande y marcada variabilidad en su comportamiento, lo que contribuye directamente al éxito biológico del género (Galetti y Pedroni 1994); aunque, sorprendentemente, muchos de los trabajos realizados en patrones de actividad han resultado en un patrón similar en todos los sitios donde han sido estudiados. El patrón general de actividades de *Cebus albifrons*, *C. apella* y *C. capucinus* está caracterizado por un alto porcentaje de

tiempo dedicado a la alimentación (60–66%), seguida de la de movimiento (21–47%), forrajeo (28%), descanso 12–18%, y actividad social un 11% (Defler 2004; De Freitas 2004).

El patrón de actividades obtenido para *Cebus capucinus* en la Reserva Biológica Los Cedros (42% forrajeo, 32% movimiento, 13% alimentación 5% actividad social y 7% descanso) es diferente al reportado, principalmente en los porcentaje de alimentación. Los bajos porcentajes de alimentación podían ser justificados por los altos porcentajes de forrajeo, que no desembocaron en actividades de alimentación por no haber realizado un seguimiento de las tropas.

El alto porcentaje de tiempo dedicado al forrajeo y movimiento esta relacionado con el tipo de dieta que presenta *Cebus*. Ésta es una especie omnívora que incluye en su dieta un porcentaje considerable de insectos y frutos, por lo que requiere más tiempo de movimiento y forrajeo para ser encontrados y cubrir sus requerimientos alimenticios (Kinzey 1997; Gonzáles-Solís *et al.* 2002).

Los bajos porcentajes dedicados al descanso y la actividad social, son similares a los reportados para otras especies del género (Defler 2004; De Freitas 2004). Esto podría ser consecuencia también del de dieta que requiere dedicar más tiempo a actividades de búsqueda de alimento.

Respecto a los picos de actividad, se registraron varias actividades entre las 8:00 y 10:00 h (movimiento y alimentación), lo que concuerda con los datos de actividad de primates diurnos, en los que se presenta un gran pico de actividad al inicio de la mañana después del periodo de descanso de la noche (Di Fiore y Rodman 2001; Muñoz *et al.* 2002).

El primer pico de descanso reportado (7:00–8:00 h) estaría relacionado con el encuentro de los animales en su dormitorio, debido a que la temperatura fue más baja de lo habitual, y la nubosidad fue total, lo que al parecer inhibe la actividad, por esta razón los monos permanecieron en sus sitios de descanso esperando que aumente la temperatura para iniciar sus actividades diarias, lo que se registró en *Ateles chamek* (Wallace 2001). El segundo pico reportado (10:00–11:00 h) fue después del aumento de las actividades mencionadas anteriormente (alimentación y movimiento), por lo que podría relacionarse a un periodo de descanso luego de un pico de alta actividad, para recuperar la energía gastada al inicio del día. Posterior a este pico de descanso se puede observar un gran aumento en la actividad de forrajeo (11:00–13:00 h), que estaría relacionado con la búsqueda de alimento. Finalmente, los picos de la tarde en las actividades de movimiento y alimentación concuerdan con lo reportado para *Cebus apella* en donde los animales aumentan la búsqueda e ingesta de alimentos para prepararse para el largo periodo de inactividad de la noche (De Freitas 2004).

Se ha reportado que las especies de *Cebus* presentan una considerable variación estacional en los patrones de actividad (Kinzey 1997). En este estudio se determinó que la única diferencia significativa entre épocas estuvo relacionada con la actividad de forrajeo, debido a un posible aumento en la cantidad de insectos durante la época seca, recurso cotizado, cuando esta disponible, por su alto contenido de proteína animal. Este patrón también ha sido reportado para otra especie altamente insectívora (*Callithrix penicillata*) en la amazonía brasilera (Vilela y De Varia 2004).

6.2.1. ALIMENTACIÓN

Los datos que presentamos aquí sobre las especies de plantas utilizadas por los tres primates como fuente de alimento son escasos, por lo que observaciones adicionales podrán aportar información acerca de la consistencia y variación, tanto en tiempo como espacio, en las preferencias alimenticias de los monos en la Reserva Biológica Los Cedros.

La gran cantidad de frutos registrados como alimentos para las tres especies estudiadas muestra la importancia de este grupo en la dispersión de semillas y mantenimiento de la dinámica de los bosques que habitan (Garber y Lambert 1998; De la Torre 2000).

Alouatta palliata. Los datos de alimentación coinciden con los reportados para la misma y otras especies de este género en diferentes áreas de estudio, en las que esta especie se alimenta de frutos y hojas jóvenes, dependiendo de la disponibilidad de los recursos en el ambiente (Kinzey 1997; Pavelka y Houston-Knopff 2004). La diversidad de la dieta está relacionada con la calidad del hábitat y la disponibilidad temporal de alimentos. Por ejemplo, un grupo de *Alouatta palliata* en Barro Colorado reduce drásticamente el consumo de frutos en la etapa transicional cuando la producción de frutos disminuye. Igualmente, *Alouatta guariba* y *A. seniculus* consumieron una gran cantidad de frutos cuando éstos eran más abundantes (Mendes-Pontes 1989; Palacios-Rodríguez 2001). Estudios en *Alouatta belzebul* presentan el mayor porcentaje de consumo de frutos para el género (Pinto y Setz 2004).

Las familias reportadas como fuente de alimento para *Alouatta palliata* en los Cedros (Burseraceae, Meliaceae y Lauraceae) son parte de la dieta de esta

especie en otros sitios de estudio (Bicca-Marques y Calegari-Marques 1994; Estrada *et al.* 1999; García del Valle *et al.* 2001).

Ateles fusciceps. Estudios sobre la dieta de otras especies de *Ateles* muestran que se alimentan casi exclusivamente de frutos maduros, recurso que se encuentra distribuido en parches y ocurre en bajas densidades (Kinzey 1997).

Para *Ateles belzebuth*, el alimento más consumido en el Parque Nacional Yasuní fueron los frutos maduros, representando un 70% de la dieta (Pozo 2001); en Surinam, *Ateles paniscus* consume un 83% de frutos maduros (Van Roosmalen 1985). Estos datos se ven confirmados en el presente estudio. Aunque fueron pocos los registros de alimentación ($n = 3$, siempre de frutos maduros); además, en varias ocasiones, ésta especie fue avistada forrajeando en árboles que tenían frutos inmaduros, que no fueron consumidos.

De las especies vegetales consumidas, *Ficus* constituye uno de los géneros más importantes en la dieta del mono araña, habiendo sido reportada además en *Ateles belzebuth* (Pozo 2001), *A. chamek* (Iwanga y Ferrari 2001; Wallace 2001) y *A. paniscus* (Van Roosmalen 1985); mientras que, especies de Clusiaceae han sido registradas como parte de la dieta de *A. geoffroyi* en Costa Rica (Riba-Hernández y Stoner 2005).

Cebus capucinus. La gran adaptabilidad de *Cebus* parece estar relacionada a su dieta generalista. Los capuchinos consumen oportunísticamente frutos, flores, hojas, palmas, nueces e insectos (Wallace *et al.* 1998). Las diferencias en las proporciones de cada alimento en la dieta de los capuchinos están relacionadas con la disponibilidad de estos recursos temporal y

especialmente (Galetti y Pedroni 1994; Kinzey 1997). En el presente estudio *Cebus capucinus* fue visto alimentándose casi exclusivamente de frutos (maduros e inmaduros), a excepción de una ocasión en la que se la vio consumiendo hojas jóvenes. La falta de registros de alimentación de insectos podría estar relacionada con los altos niveles de forrajeo presentados durante los cuales los monos pudieron haber consumido insectos, pero tal actividad no fue registrada.

Algunas de las familias y especies vegetales reportadas en este estudio constituyen parte importante de la dieta de *Cebus* spp. publicada en la literatura (Galetti y Pedroni 1994; Mendes-Pontes 1997; Björn y Siemers 2000; González-Solís *et al.* 2002; Defler 2004); entre éstas se encuentran las familias Moraceae (*Ficus* spp.), Mimosaceae (*Inga* spp), Lauraceae, Sapotaceae y Burseraceae.

6.3. PREFERENCIA DE HÁBITAT

Se presume que los individuos de cada especie animal van a seleccionar áreas donde sus requerimientos sean maximizados (Morris 1987), y es esta selección diferencial una de las principales relaciones entre especies relacionadas que les permite coexistir en simpatria. La gran mayoría de los estudios de selección de hábitat están relacionados con los tipos de vegetación disponibles (Chávez 2000); pero los requerimientos de muchas especies parecen estar mucho más relacionados con características superficiales simples del hábitat, como la vegetación, fisonomía o características del paisaje (Storch y Frynta 1999).

***Alouatta palliata*.** Los aulladores viven en una amplia gama de hábitats, incluyendo bosques inundados, zonas cercanas a pantanos, bosques de galería,

estacionales, húmedos tropicales y secos (Kinzey 1997). En un estudio de preferencia de hábitat en Bolivia se determinó que las dos especies de aulladores presentes (*A. caraya* y *A. seniculus*) eran generalistas de hábitat, encontrándose en todos los tipos de bosques disponibles (Wallace *et al.* 1998); mientras que en el estudio realizado por Pozo y Youlatos (2005), en el Parque Nacional Yasuní se vio que *Alouatta seniculus* vive en bosque altos y bosques altos con lianas, datos en parte similares a los registrados en este estudio para *Alouatta palliata*, que presenta una preferencia por el bosque alto con epífitas, caracterizado por árboles de gran altura (15–30 m), con una gran cobertura de epífitas, principalmente musgos y bromelias, en donde pueden mimetizarse con la coloración oscura de los musgos. *Alouatta guariba* muestra un comportamiento similar en Brasil, donde fueron a menudo encontrados en árboles que presentan una coloración similar a la del pelaje del aullador, por lo que se presenta un cierto mimetismo (Cordeiro da Silva 1981).

No existen estudios sobre el uso de relieve en aulladores, a excepción del realizado en el Parque Nacional Yasuní por Pozo y Youlatos (2005), en donde *Alouatta seniculus* fue registrada más comúnmente en laderas y en menor proporción en cimas. Estos datos concuerdan con los registrados en el presente estudio en donde *Alouatta palliata* muestra preferencia por zonas de laderas. En contraste, en un trabajo realizado por Peres (1993) en la amazonía brasilera, *Alouatta seniculus* fue registrada en la mayoría de las ocasiones cerca de cuerpos de agua, independientemente del tipo de relieve.

Los resultados obtenidos en este estudio, que muestran que *Alouatta palliata* presenta una preferencia por el bosque secundario concuerdan con los datos obtenidos en varios estudios de aulladores, en los que en zonas

secundarias se presentan mayores densidades y registros (*Alouatta guariba* Chiarello y de Melo 2001; *Alouatta palliata* Clarke *et al.* 2002; *Alouatta pigra* Estrada *et al.* 2002).

El uso preferencial del dosel, en árboles de entre 20 y 24 m, por parte de los grupos de aulladores en el sitio del estudio, es similar a los resultados de Estrada y Coates-Estrada (1985) en Los Tuxtlas (México) y de Mendel (1976) en la isla de Barro Colorado (Panamá), donde *A. palliata* usa principalmente el dosel. Otras especies de aulladores que también han sido registradas preferencialmente en el dosel son *A. guariba* (Cordeiro da Silva 1981; Gonzáles-Solís *et al.* 2002). Existen también datos sobre otras especies de aulladores, en donde tienden a utilizar principalmente el subdosel del bosque (*Alouatta belzebul* Bobadilla y Ferrari 2000; *A. seniculus* Stevenson y Quiñones 1993), datos consistentes con parte de las observaciones en el presente estudio. La diferencia en el uso de los estratos verticales entre las especies de aulladores se puede relacionar con diferencias especie-específicas, la estructura de los bosques, al igual que por diferencias en los patrones de utilización del hábitat (Urbani 2003). Una posible razón para el uso de los estratos superiores del dosel podría ser la potencial presencia de predadores terrestres, pero esta relación debe ser mejor estudiada en el área de estudio para confirmar o refutar esta hipótesis.

Se deben realizar estudios para determinar si existe una relación entre las diferentes actividades realizadas y el estrato usado por los primates, ya que estos datos podrían reflejar una causa de uso preferencial de dichos estratos.

A diferencia del estudio de Estrada *et al.* (2004), en el que *Alouatta pigra* prefirió árboles de menor altura que *Ateles geoffroyi*, en el presente estudio

Alouatta palliata y *Ateles fusciceps* fueron registrados en árboles de una altura similar (20–24 m), aunque los análisis mostraron que los monos araña presentan una preferencia por árboles de alturas superiores a 15 m.

Otros estudios realizados en *Alouatta palliata* en México (Estrada *et al.* 1999; García del Valle *et al.* 2001 y Fuentes *et al.* 2003) concuerdan con las observaciones del presente estudio, en el que la población presentó una preferencia relativa por árboles con diámetro a la altura del pecho (DAP) entre 41 y 60 cm y entre 61 y 80 cm.

La preferencia por árboles con diámetro de copa grande, entre 9 y 16 m podría deberse al tipo de locomoción que presentan las especies del género *Alouatta*, en la que se minimizan los saltos y se movilizan entre las ramas gruesas de los árboles con sus cuatro patas (*arboreal quadrupedal walk*, Youlatos 2004), por que los árboles deben presentar un diámetro grande para permitir un desplazamiento más rápido y eficiente. Es por esta misma razón que los árboles con copa Tipo 3 son preferentemente seleccionados, ya que esta forma de copa proveería a los monos una mayor y más sólida superficie de desplazamiento, además de soporte durante sus periodos de inactividad (García del Valle *et al.* 2001).

Ateles fusciceps. *Ateles* spp. ha sido reportada en una amplia gama de hábitats, desde bosques húmedos tropicales siempreverdes de tierras bajas, en donde son más abundantes; bosques secos, y, en raras ocasiones, bosques secundarios y de zonas altas (Kinzey 1997).

En varios estudios sobre preferencia de hábitat realizados en Bolivia y Surinam (*Ateles paniscus*), Ecuador (*A. belzebuth*), Perú y Colombia (*A. geoffroyi*) las diferentes especies estudiadas mostraron una marcada preferencia por bosques altos, con gran porcentaje de cobertura de dosel (Van Roosmalen 1985; Wallace *et al.* 1998; Pozo 2001). Estos datos concuerdan con los reportados en el presente estudio, en donde *A. fusciceps* mostró una preferencia por bosques altos con epífitas, probablemente debido al hecho de que es el tipo de bosque más continuo lo que les brinda un mejor sustrato para su tipo de locomoción suspendida, conocida como braquiación, en la que se desplazan por el bosque colgándose de las ramas por los brazos, en vez de caminar sobre ellas en cuatro patas como lo hacen los aulladores (Youlatos 2004).

Al igual que para *Alouatta*, no existen reportes sobre uso de relieve en este género, a excepción del trabajo de Pozo y Youlatos (2005) en el Parque Nacional Yasuní. En este estudio se reportó que, aunque *Ateles belzebuth* no muestra preferencia por ningún tipo de relieve en particular, en varias ocasiones fue reportado en laderas, valles y cimas. En la Reserva Biológica Los Cedros, *Ateles fusciceps*, al igual que las otras dos especies de primates, muestran una preferencia por zonas de laderas, aunque también fue avistado en cimas. La baja cantidad de contactos en zonas de riachuelos puede deberse a varios factores como que la estructura del bosque cerca de los cuerpos de agua no presenta un dosel continuo, lo que dificultaría su locomoción, su presencia muy conspicua frente a predadores o el alto nivel de ruido cerca de los ríos podría dificultar su comunicación.

Ateles spp. se encuentra principalmente en bosques primarios o secundarios antiguos con un muy bajo grado de perturbación (Van Roosmalen

1985; González-Solís *et al.* 2002). Lo mencionado concuerda con este estudio en el que los bracilargos fueron registrados casi en todas las ocasiones ($n = 19$) en bosque cerrado. Estos datos pueden ser explicados debido al tipo de dieta que presenta *Ateles* spp. Al ser una especie casi totalmente frugívora, necesita bosques que no hayan sido alterados que presenten una gran disponibilidad de recursos alimenticios, capaz de mantener a la población (González-Kirchner 1999; Estrada *et al.* 2004)

En el presente estudio, *Ateles fusciceps* usa los estratos del dosel (21–25 m) y emergente (más de 25 m) con preferencia. Estos datos son similares a los reportados para *Ateles paniscus* en Bolivia (Wallace *et al.* 1998), *A. geoffroyi* en México (González-Kirchner 1999 y Estrada *et al.* 2004) y *A. belzebuth* en Ecuador (Pozo y Youlatos 2005). Esta preferencia por el dosel y árboles de mayor altura se explicaría porque éste es el estrato en el que se pueden desplazar más fácilmente, forrajeando oportunísticamente en árboles bajos cuando presentan disponibilidad de recursos. Además la preferencia por el estrato del dosel puede deberse a que este constituye un buen sitio para el descanso y las exhibiciones agresivas.

La preferencia por árboles de DAP de entre 41 y 80 cm contrasta con la encontrada en México para *Ateles geoffroyi*, en donde todos los grupos fueron observados en árboles con DAP mayor a 180 cm (González-Kirchner 1999). Esto se puede explicar por las diferencias en la estructura de los bosques donde estos estudios fueron realizados. En los Cedros, la cantidad de árboles con DAP superior a 1,2 m es extremadamente baja (menos del 1%), por lo que éstos no están disponibles en el hábitat.

Ateles fusciceps muestra preferencia por árboles con diámetro de copa grande, entre 9–16 m y copa Tipo 1 (semicircular) y 3 (triángulo invertido), características que se encuentran relacionadas. La preferencia por árboles con dicha estructura es reportada para otras especies de *Ateles* que han sido registradas alimentándose, forrajeando y descansando en árboles de las mencionadas características (Kinzey 1997; Pozo 2004b).

***Cebus capucinus*.** De los datos obtenidos en el estudio de preferencia de hábitat, se puede observar que *Cebus capucinus* es la especie más generalista del área de estudio, ya que fue registrada en casi todos los tipos de bosque, relieve, estratos, y árboles con diferentes características (altura, DAP, diámetro y tipo de copa).

El género *Cebus* es adaptable a una variedad de tipos de bosque, pero prefiere bosques con dosel cubierto (Kinzey 1997), habiendo sido encontrados en bosques de zonas altas, manglares, bosques secos y de galería, con bajo grado de perturbación, aunque estudios realizados en Costa Rica muestran que esta especie presenta una gran adaptabilidad a diferentes bosques secundarios (Fedigan y Jack 2001), lo que apoyaría las preferencias reportadas en este estudio por bosques secundarios y claros de bosque.

A diferencia de las otras dos especies de primates en Los Cedros, *Cebus capucinus* muestra una preferencia por el bosque mediano con epífitas y claro de bosque, por lo que se pensaría que se da una exclusión de nichos a este nivel (Mendes-Pontes 1997), aunque estas diferencias podrían también estar relacionadas con el menor tamaño de esta especie y el mayor número de individuos por grupo (Robinson y Redford 1986).

La preferencia por las laderas, similar a la de las otras especies de primates presentes en el área, parecería estar relacionada con la alta disponibilidad de este relieve (68,9%) en relación con los otros tipos topográficos; al igual que en el Parque Nacional Yasuní, *Cebus albifrons* también mostró preferencia por las laderas, a pesar de haber sido reportada también en todos los otros tipos topográficos (Pozo 2004a).

El uso de todos los estratos del bosque, a excepción del emergente concuerda con la preferencia reportada para *Cebus albifrons* en el Parque Nacional Yasuní (Pozo y Youlatos 2005) y *Cebus apella* en Brasil (González-Solís *et al.* 2002) y Bolivia (Wallace *et al.* 1998). La preferencia por dosel y subdosel y árboles de entre 15 y 24 m podría estar relacionado con la dieta de *Cebus capucinus*, cuyos recursos alimenticios (frutos, hojas e insectos) están ampliamente distribuidos en todos los estratos del bosque (González-Solís *et al.* 2002).

En relación a la estructura de los árboles en los que esta especie fue encontrada, se puede ver que las preferencias son bastante generales. Así, la preferencia mostrada por árboles con DAP variado (21–120 cm), diámetro de copa entre 5 y 16 m y copas Tipo 2 y 3 (aunque fue registrada en árboles con todos los tipos de copa) puede ser explicada por el uso de todos los estratos de bosque, que presentan árboles de estructura muy variable. Además, esta conducta ampliamente generalista se explicaría también por tener pocas limitaciones en su locomoción, que se caracteriza por presentar muchos saltos, trepadas por los troncos y desplazamientos empleando sus cuatro extremidades y su cola prensil (Youlatos 2004); ha sido vista usando árboles grandes con ramas gruesas y más seguras solo al momento de descansar.

7. CONCLUSIONES

Generales:

- Las diferencias en el uso de características ambientales (tipo y estado de bosque, relieve, estrato arbóreo), árboles recurso (altura, DAP, diámetro y tipo de copa) y la disponibilidad de estos parámetros en el área de estudio indican que las tres especies de primates muestran marcadas preferencias de hábitat que aportarían a evitar la competencia entre ellas.
- El tipo de locomoción de las especies está relacionado con el tamaño corporal y parámetros ecológicos como el uso del estrato vertical, tipo de bosque y dieta.
- Las diferencias encontradas en los comportamientos y dieta juegan un papel importante en la separación de nichos ecológicos.
- Los mayores registros de actividades como forrajeo y movimiento podrían estar relacionados a la baja variación en la temperatura en el día.
- Los frutos son parte importante de la dieta de las tres especies de primates, aunque en diferentes proporciones.

Específicas:

- Las densidades de *Alouatta palliata* podrían haber sido subestimadas debido a su comportamiento silencioso y críptico.
- Las bajas densidades reportadas para *Ateles fusciceps* parecen estar asociadas a su gran tamaño y dieta frugívora.
- *Cebus capucinus* presenta altas densidades debido a su reducido tamaño y su dieta generalista, además de sus grupos numerosos.

- Debido a su tipo de locomoción *Ateles fusciceps* usa preferencialmente los estratos superiores en los bosques altos que le permiten desplazarse más fácil y rápidamente.
- *Alouatta palliata* tiene preferencia por el estrato de dosel, en árboles altos con copas grandes ya que su tipo de locomoción requiere de ramas grandes y seguras para su desplazamiento.
- El uso de todos los estratos, a excepción del sotobosque, por parte de *Cebus capucinus* parece estar relacionado a su tipo de locomoción, que presenta tanto saltos verticales como desplazamientos horizontales usando sus cuatro patas y cola.

Conservación:

- *Ateles fusciceps* es la especie de primate que se encuentra en mayor peligro debido al tamaño pequeño de sus poblaciones, preferencias por bosques primarios y sus hábitos alimenticios estrictamente frugívoros.
- *Cebus capucinus* y *Alouatta palliata* son especies que presentan mayor tolerancia a los ambientes perturbados, lo que se demuestra por su preferencia por bosques secundarios y claros de bosque.
- La baja densidad de *Ateles fusciceps* hace prioritaria la conservación del bosque en la Reserva Biológica los Cedros y zonas en las que se encuentran poblaciones de esta especie.

8. RECOMENDACIONES

- Es necesario continuar con los estudios sobre densidad y dinámica, patrones de actividad y comportamiento de la comunidad de primates presentes en la Reserva Biológica los Cedros para confirmar los resultados obtenidos, además de monitorear el estado de estas poblaciones a largo plazo.
- Datos más precisos de temperatura, precipitación y humedad relativa son importantes para determinar si existen efectos climáticos en los patrones de actividad.
- Es importante realizar estudios fenológicos en el área de estudio para determinar la variación en la disponibilidad de recursos a lo largo del año y asociar estos datos con los patrones de agrupamiento y composición de las especies de primates. Además, estos datos serían útiles para determinar diferencias en la dieta.
- Para entender mejor la variabilidad intra e interespecífica en el uso del hábitat, se requieren de futuras investigaciones sobre la relación entre el estrato vertical, la dieta y los patrones de actividad. Igualmente, otros factores tales como la estructura forestal, termorregulación y prevención de predadores pueden desempeñar roles importantes en los patrones de comportamiento y ecología.

9. LITERATURA CITADA.

- Barend, M. 1994. Small mammal diversity and habitat usage at Los Cedros Biological Reserve, Ecuador. Master Thesis, School of Biological Sciences, University College of North Wales, Bangor, United Kingdom.
- Bicca-Marques, J. y Calegaro-Marques, C. 1994. Feeding behavior of the black howler monkey (*Alouatta caraya*) in a seminatural forest. *Acta Biológica Leopoldensia* 16(2):69–84.
- Björn M. y Siemers, B. 2000. Seasonal variation in food resource and forest strata use by brown capuchin monkeys (*Cebus apella*) in a disturbed forest fragment. *Folia Primatologica* 71:181–184.
- Bobadilla, U. y Ferrari, S. 2000. Habitat use by *Chiropotes satanas utahicki* and syntopic platyrrhines in Eastern Amazonia. *American Journal of Primatology* 50(3):215–224.
- Bonvicino, C. 1989. Ecología e Comportamento de *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae) na Mata Atlántica. *Revista Nordestina de Biología* 6(2):149–179.
- Bravo, S. y Sallenave, A. 2003. Foraging behavior and activity patterns of *Alouatta caraya* in the Northeastern Argentinean flooded forest. *International Journal of Primatology* 24(4):825–846.
- Brockleman, W. y Ali, R. 1987. Methods of Surveying and Sampling Forest Primate Populations. En: *Primate Conservation in the Tropical Rain Forest* (C. Marsh y R. Mittermeier, eds.) pp. 23–62. Alan R. Liss, Inc. New York, USA.
- Buckland, S., Anderson, D., Burnham, K. y Laake, J. 1993. *Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Chapman and Hall, London, United Kingdom.

- Cerón, R., Palacios, W., Valencia, R. y Sierra, R. 1999. Las formaciones naturales de la Costa del Ecuador. En: Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental (R. Sierra, Ed.) pp.78–108. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y ECOCIENCIA. Quito, Ecuador.
- Chapman, C. y Balcomb, S. 1998. Population characteristics of howlers: Ecological conditions or group history. *International Journal of Primatology*, 19 (3):385–403.
- Chapman, C. y Peres, C. 2001. Primate conservation in the new millenium: the role of scientists. *Evolutionary Anthropology* 10:16–33.
- Chapman, C., White, F. y Wrangham, R. 1993. Defining subgroup size in fission-fusion societies. *Folia Primatologica* 61:31–34.
- Chapman, C., Chapman, L. y McLaughlin, R. 1989. Multiple central place foraging by spider monkeys: travel consequences of using many sleeping sites. *Oecologia* 79:506–511.
- Chapman, C., Wrangham, R. y Chapman, L. 1995. Ecological constraints on group size: an analysis of spider monkey and chimpanzee subgroups. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 36:59–70.
- Chávez, J. 2000. Selección de hábitat y conducta alimenticia de aves frugívoras en dos bosques nublados de las estribaciones occidentales de los Andes del Ecuador. Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Chiarello, A. y de Melo, F. 2001. Primate population densities and sizes in Atlantic forest remnants of Northern Espírito Santo, Brazil. *International Journal of Primatology* 22(3):379–396.

- Cifranic, B. 2002. "*Ateles fusciceps*" (En línea), Animal Diversity Web. [Consulta: 18 Marzo, 2006] <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Ateles_fusciceps.html>
- CITES. 2006. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (En línea), Official web site. Appendices I, II, III [consulta: 05 Junio, 2006] <<http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtml>>
- Clarke, M., Crockett, C., Zucker, E. y Zaldivar, M. 2002. Mantled howler population of Hacienda La Pacífica, Costa Rica, between 1991 and 1998: Effects of deforestation. *American Journal of Primatology* 56:155–163.
- Coimbra-Filho, A. y Mittermeier, R. (eds.) 1981. Ecology and behavior of Neotropical Primates. Academia Brasileira de Ciencias. Rio de Janeiro, Brasil.
- Collins, A. y Dubach, J. 2000. Phylogenetic relationships of spider monkeys (*Ateles*) based on mitochondrial DNA variation. *International Journal of Primatology* 21(3):381–420.
- CI. Conservation Internacional, 2006. Biodiversity Hotspots (En línea) [Consulta: 15 Marzo, 2006] <<http://www.biodiversityhotspots.org/xp/Hotspots/>>
- Cordeiro-da Silva, E. 1981. A preliminary survey of brown howler monkeys (*Alouatta fusca*) at the Cantareira Reserve (SaoPaulo, Brazil). *Revista Brasileira de Biología* 41(4):897-909.
- Cowlshaw, G. y Dunbar, R. 2000. Behavioral Ecology. En: *Primate Conservation Biology*. pp.28–55. University of Chicago. Chicago Press. Chicago, USA.
- Crockett, C. 1998. Conservation Biology of the genus *Alouatta*. *International Journal of Primatology* 19:549–578.

- Cullen, L. y Valladares-Padua, C. 1997. Métodos para estudios de ecología, manejo e conservação de primates na natureza. En: Manejo e Conservação de Vida Silvestre no Brasil (Valladares-Padua, C., Bodmer, y Cullen, L., eds.) pp. 239–269. Sociedade Civil Mamirauá-CNPq. Brasília, Brasil.
- Defler, T. 2004. Primates of Colombia. Conservation International. Tropical Field Guide Series. Bogotá, D.C. Colombia.
- Defler, T. y Pintor, D. 1985. Censusing primates by transect in a forest of known primate density. *International Journal of Primatology* 6:243–259.
- De Freitas, C. 2004. Capuchin monkeys in forest fragments in São Paulo, Brazil. *Neotropical Primates* 12(1):36.
- De la Torre, S. 2000. Primates de la Amazonía del Ecuador / Primates of Amazonian Ecuador. SIMBIOE. Quito, Ecuador.
- De Moraes, M. 2005. Metodologías de amostragem de populações: Aplicação e comparação em populações de Mico-Leão Dourado (*Leontopithecus rosalia*, Linnaeus, 1776) e Sagüis (*Callithrix* spp., Erxleben, 1777) na bacia do Rio São João. Tesis de Maestría. Universidad Estadual do Fluminense-UENF, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.
- Di Fiore, A. 2004. Primate Conservation. En: McGraw-Hill Yearbook of Science and Technology. McGraw Hill, pp.1–4. New York, USA.
- Di Fiore, A. y Rodman, P. 2001. Time allocation patterns of lowland woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha poepigii*) in a Neotropical *Terra Firma* Forest. *International Journal of Primatology* 22(3):449–480
- Dunbar R. I. M. 1988. Primate Social Systems. Chapman & Hall. London, England.

- Durham, N. 1971. Effects of altitude differences on group organization of wild black spider monkeys (*Ateles paniscus*). Proceedings of the Third International Congress of Primatology, Zurich, Suiza 3: 32–40.
- Eisenberg, J. y Redford, K. 1999. Mammals of the Neotropics. The Central Tropics. Volume 3. Ecuador, Peru, Bolivia, Brasil. The University of Chicago Press. Chicago, USA.
- Emmons, L. y Feer, F. 1997. Neotropical rainforest mammals: A field guide. The Chicago University Press. Chicago, USA.
- Endara, L. 2000. Biología reproductiva de dos especies raras y dos Comunes del género *Dracula* (Orchidaceae) simpátricas en un bosque nublado del Noroccidente del Ecuador. Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Escobar, J. 2006. Diversidad Genómica y Taxonomía de Primates del Nuevo Mundo (Platyrrhini) del Ecuador. Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Estrada, A. 1982. Survey and census of howler monkeys (*Alouatta palliata*) in the rainforest of Los Tuxtlas, Veracruz, México. American Journal of Primatology 2:363–372.
- Estrada, A. y R. Coates-Estrada. 1985. A preliminary study of resource overlap between howling monkeys (*Alouatta palliata*) and other arboreal mammals in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, México. American Journal of Primatology 9:27–37.
- Estrada, A. y Castellanos, L. 2002. Survey of the black howler monkey, *Alouatta pigra*, population at the Mayan site of Palenque, Chiapas, Mexico. Primates 443(1):51–58.

- Estrada, A., Juan-Solano, S., Ortíz-Martínez, T. y Coates-Estrada, R. 1999. Feeding and activity patterns of a howler monkey (*Alouatta palliata*) troop living in a forest fragment at Los Tuxtlas, México. *American Journal of Primatology* 48:167–183.
- Estrada, A., García, Y., Muñoz, D. y Franco, B. 2001. Survey of the population of howler monkeys (*Alouatta palliata*) at Yumká Park in Tabasco, México. *Neotropical Primates* 9(1):12-15.
- Estrada, A., Mendoza, A., Castellanos, L., Pacheco, R., Van Belle, S., García, Y. y Muñoz, D. 2002. Population of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in a fragmented landscape in Palenque, Chiapas, México. *American Journal of Primatology* 58:45–55.
- Estrada, A., Luecke, L., Van Belle, S., Barrueta, E. y Rosales Meda, M. 2004. Survey of black howler (*Alouatta pigra*) and spider (*Ateles geoffroyi*) monkeys in the Mayan sites of Calakmul and Yaxchiclán, México and Tikal, Guatemala. *Primates* 45:33–39.
- Fashing, P. y Cords, M. 2000. Diurnal primate densities and biomass in the Kakamenga Forest: An evaluation of census methods and a comparison with other forests. *American Journal of Primatology* 50:139–152.
- Fedigan, L. y Jack, K. 2001. Neotropical primates in a regenerating Costa Rican dry forest: A comparison of howler and capuchin population patterns. *International Journal of Primatology* 22(5):689–713.
- Fleagle, J. 1999. New World Anthropoids. En: *Primate Adaptation and Evolution*, Segunda Edición, pp:133–174. New York Academic Press, New York, USA.

- Fragaszy, D., Visalberghi, E., y Fedigan, L. 2004. The Complete Capuchin: The Biology of the Genus *Cebus*. pp.83. Cambridge University Press, United Kingdom.
- Freese, C., Heltne, P., Castro, R. y Whitesides, G. 1982. Patterns and determinants of monkey densities in Peru and Bolivia, with notes on distributions. *International Journal of Primatology* 3:53–90.
- Fuentes, E., Estrada, A., Franco, B., Magaña, M., Decena, Y., Muñoz, D y García, Y. 2003. Reporte preliminar sobre el uso de recursos alimenticios por parte de una tropa de monos aulladores, *Alouatta palliata*, en el Parque La Venta, Tabasco, México. *Neotropical Primates* 11(1):24–29.
- Galetti, M. y Pedroni, F. 1994. Seasonal diet of capuchin monkeys (*Cebus apella*) in a semideciduous forest in South-East Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 10(1):27–39.
- Garber, P. y Lambert, J. 1998. Introduction to primate seed dispersal. *Primates as seed dispersers: ecological processes and directions for future research. American Journal of Primatology* 45:3–8.
- García del Valle, Y., Muñoz, D., Magaña-Alejandro, M., Estrada, A. y Franco, B. 2001. Uso de plantas como alimento por monos aulladores, *Alouatta palliata*, en el Parque Yumká, Tabasco, México. *Neotropical Primates* 9(3):112–118.
- Garner, E. 1991. Distribution of Bromeliaceae in a cloud forest, North-West Ecuador. Master Thesis. School of Biological Sciences, University College of North Wales, Bangor, United Kingdom.

- Gonzalez-Kirchner, J. 1999. Habitat use, population density and subgrouping pattern of the Yucatan spider monkey (*Ateles geoffroyi yucatanensis*) in Quintana Roo, México. *Folia Primatológica* 70:55–60.
- González-Solís, J. Guix, J., Llorens, E. y Llorens L. 2002. Density estimates, group size and habitat use of monkeys (Mammals:Cebidae). En: *Census of vertebrates in a Brazilian Atlantic Rainforest area: The Paranapiacaba Fragment* (Mateos, E., Guix, J. Serra, A. y Pisciotta, eds.) pp. 111–125. Centro de Recursos de Biodiversidad Animal, Barcelona, España.
- Granizo, T. 2002. Libro Rojo de las Aves del Ecuador, Serie Libros Rojos del Ecuador, T. II, Simbioe, Ecuador.
- Groves, C. 2005. Primates. En: *Mammal Species of the World*, (Wilson, D. y Reeder, D., Eds.), Third Edition. pp. 148–150. The John Hopkins University Press. Baltimore, USA.
- Hill, C. 2002. Primate conservation and local communities—Ethical issues and debates. *American Anthropologist* 104(4):1184–1194.
- Iwanaga, S. y Ferrari, S. 2001. Party size and diet of syntopic Atelids (*Ateles chamek* and *Lagothrix cana*) in Southwestern Brazilian Amazonia. *Folia Primatológica* 72:217–227.
- Jarrín-V., P. 2001. Mamíferos en la Niebla: Otonga, un Bosque Nublado del Ecuador. Pulicaciones especiales, Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Jones, C. 2001. Conclusion: Where to sample Neotropical Primates and which ones to sample. *Primate Report* 61:67–70.

- Kappeler, P. y Pereira, M. 2003. Appendix: A Primate Lifehistory Database. En: Primate Life Histories and Socioecology (Kappeler, P. y Pereira, M. eds.) pp. 313–329. The University of Chicago Press, Chicago, USA.
- Kinzey, W. 1997. (Ed). New World Primates: Ecology, Evolution, and Behavior. Aldine de Gruyter. New York, USA.
- Krebs, C. 1999. Niche Measurements and Resource Preferences. En: Ecological Methodology. Second Edition. Addison-Welsey Educational Publishers Inc., California USA.
- Krebs, J. y Davies, N. 1984. Behavioral Ecology: An Evolutionary Approach. Secon edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford, United Kingdom.
- Lucena-Mendes, S. 1989. Estudio ecológico de *Alouatta fusca* (Primates: Cebidae) na Estação Biológica de Caratinga, MG. Revista Nordestina de Biología 6(2):71–104.
- Madden, R. y Albuja, L. 1989. Estado actual de *Ateles fusciceps fusciceps* en el noroccidente ecuatoriano. Revista Politécnica 14(3):113–157.
- Martin, P. y Bateson, P. 1993. Measuring Behaviour. Second Edition. Cambridge University Press. United Kingdom.
- Mateos, E., Guix, J., Serra, A. y Psciotta, K. 2002. Censuses of vertebrates in a Brazilian Atlantic rainforest area: the Paranapicaba Fragment. Capítulo 4. Universidad de Barcelona. España.
- Mendel, F. 1976. Postural and locomotor behavior of *Alouatta palliata* on various substrates. Folia Primatológica 26: 36–53.
- Mendes-Pontes, A. 1997. Habitat partitioning among Primates in Maracá Island, Roraima, Northern Brazilian Amazon. International Journal of Primatology 18(2):131–157.

- Morales-Jiménez, A. 2002. Densidad de los monos aulladores (*Alouatta seniculus*) en un bosque subandino, Risaralda, Colombia. *Neotropical Primates* 10(3):141–144.
- Moreano, M. 2003. Uso de hábitat y comportamiento de *Pithecia monachus* (Primates: Pitheciidae) en el Parque Nacional Yasuní. Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Morris, D. W. 1987. Tests of density-dependent habitat selection in a patchy environment. *Ecological Monographs* 57:269–281.
- Muñoz, D., García del Valle Y., Franco, B., Estrada, A. y Magaña, M. 2002. Estudio del patrón de actividad general del Mono Aullador (*Alouatta palliata*) en el Parque Yumká, Tabasco, México. *Neotropical Primates* 10(1):11–17.
- Myers, N., Mittermeier, R., Mittermeier, C., Da Fonseca, G. y Kents, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858.
- O'Neil, D. 2005. The First Primates (En línea), Early Primate Evolution. [Consulta: 07 Septiembre, 2006] <http://anthro.palomar.edu/earlyprimates/early_2.htm>
- Palacios, E. y Rodríguez, A. 2001. Ranging pattern and use of space in a group of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in a southeastern Colombian rainforest. *American Journal of Primatology* 55:233–251.
- Pavelka, M. y Houston Knopff, K. 2004. Diet and activity in black howlers (*Alouatta pigra*) in southern Belize: does degree of frugivory influence activity level? *Primates* 45:105–111.
- Peres, C. 1993. Structure and spatial organization of an Amazonian Terra Firme Forest Primate community. *Journal of Tropical Ecology* 9(3):259–276.

- Peres, C. 1999. General Guidelines for Standardizing Line-Transect Surveys of Tropical Forest Mammals. *Neotropical Primates* 7(1):11–16.
- Pinto, A., Acevedo-Ramos, C. y de Carvalho Jr., O. 2003. Activity patterns and diet of the howler monkey *Alouatta belzebul* in areas of logged and unlogged forest in Eastern Amazonia. *Animal Biodiversity and Conservation* 26(2):39–49.
- Pinto, L. 2002. Dieta, padrão de atividades e área de vida de *Alouatta belzebul discolor* (Primates, Atelidae) em Paranaíta, Norte do Mato Grosso. *Neotropical Primates* 10(2):99.
- Pinto, L. y Setz, E. 2004. Diet of *Alouatta belzebul discolor* in an Amazonian Rain Forest of Northern Mato Grosso State, Brazil. *International Journal of Primatology* 25(6):1197–1211.
- Pozo, W. 2001. Social behavior and diet of the spider monkey, *Ateles belzebuth* in the Yasuní National Park, Ecuador. *Neotropical Primates* 9(2):74.
- Pozo, W. 2004a. Preferencias de hábitat de seis primates simpátricos del Yasuní. *Ecología Aplicada* 3(1):128–133.
- Pozo, W. 2004 b. Caracterización de los dormideros usados por el mono araña en el Parque Nacional Yasuní, Ecuador. *Revista Ciencia* 7(1):71–90.
- Pozo, W. y Youlatos, D. 2005. Estudio sinecológico de nueve especies de Primates del Parque Nacional Yasuní, Ecuador. *Politécnica Biología* 6:1–28.
- Ramos-Fernández, G., Vick, L., Aureli, F., Schaffner, C. y Taub, D. 2003. Behavioral ecology and conservation status of spider monkeys in the Otoch Maax Yetel Kooch Protected area. *Neotropical Primates* 11(3):157–160.

- Rath, T., Estrada, A., Pozo, C., y Calmé, S. 2003. Reconocimiento Demográfico de *Alouatta pigra* y *Ateles geoffroyi* en la Reserva El Tormento, Campeche, México. *Neotropical Primates* 11(3):165–168.
- Riba-Hernández, P. y Stoner, K. 2005. Massive destruction of *Symphonia globulifera* (Clusiaceae) flowers by central american spider monkeys (*Ateles geoffroyi*). *Biotropica* 37(2):274–278.
- Robinson, J. y Janson, C. 1987. Capuchins, Squirrel monkeys and Atelines: Socioecological Convergence with Old World Primates. En: *Primate Societies* (Smuts, B., Cheney, D., Seyfarth, R., Wrangham, R y Struhsaker, T. eds) pp.69–82. The University of Chicago press. Chicago, USA.
- Robinson, J. y Redford, K. 1986. Body size, diet and population density of Neotropical forest Mammals. *The American Naturalist* 128(5):665–680.
- Ross, C. y Reeve, N. 2003. Survey and census methods: population distribution and density. En: *Field and laboratory methods in Primatology, A practical guide* (Setchell, J. y Curtis, D, eds.) pp.90–110. Cambridge University Press, United Kingdom.
- Rowe, N., 1996. *The pictorial guide to the living primates*. Pogonias Press, Charlestown, Rhode Island, USA.
- São Bernardo, C., Galetti, M. 2004. Densidade e tamanho populacional de Primatas em un fragmento florestal no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoología* 21(4):827–832.
- Schoville, S. 2000. "*Alouatta palliata*" (En línea), Animal Diversity Web [Consulta: 18 Marzo 2006] < http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Alouatta_palliata.html.>

- Stein, P. y Rowe, B. 2003. The Nonhominid Primate Fossil Record. En: Physical Anthropology. Eight edition. Mc.Graw-Hill. Los Angeles, USA.
- 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. 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(3):332–340.
- Storch, D. y Frynta, D. 1999. Evolution of habitat selection: stochastic acquisition of cognitive clues? Evolutionary Ecology 13:591–600.
- Strier, K. 2003. Primate Behavioral Ecology. Segunda Edición. Allyn y Bacon, Boston, USA.
- Suárez, S. 2001. Behavioral ecology of the white bellied spider monkey (*Ateles belzebuth belzebuth*) in eastern Ecuador. Abstracts of the American Congress of Primatology pp.41.
- Symington, M. 1988. Environmental determinants of population densities in *Ateles*. Primate Conservation 9:74–79.
- Thomas, L., Laake, J.L., Strindberg, S., Marques, F.F.C., Buckland, S.T., Borchers, D.L., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Hedley, S.L., Pollard, J.H., Bishop, J.R.B. and Marques, T.A. 2005. DISTANCE 5.0. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, United Kingdom <<http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>>
- Timmock, J. y Vaughan, C. 2002. A census of mammal populations in Punta Leona Private Wildlife Refuge, Costa Rica. Revista de Biología Tropical 50 (3/4):1–12.

- Tirira, D. 1999. Mamíferos del Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Sociedad para la Investigación y Monitoreo de la Biodiversidad Ecuatoriana. Publicación Especial 2. Quito.
- Tirira, D. 2000. Listado bibliográfico sobre los mamíferos del Ecuador. (En-línea), Ecociencia, Simbioe. Boletines bibliográficos sobre la biodiversidad del Ecuador No. 2. Publicaciones especiales sobre los mamíferos del Ecuador No. 3. Quito. 340 pp. [Consulta: 05 junio,2006]<<http://www.terraecuador.net/mamiferosdeecuador/catalogo/primates.pdf>>
- Tirira, D. 2001. (Editor). Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. Sociedad para la Investigación y Monitoreo de la Biodiversidad Ecuatoriana, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente y UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador 1. Publicación Especial 4. Quito.
- Tirira, D. 2004 a. Present status of the brown-headed spider monkey (*Ateles fusciceps* Gray, 1866) (Primates: Atelidae) in Ecuador. *Lyonia* 6(2):17–24.
- Tirira, D. 2004 b. Nombres de los Mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 5. Quito, Ecuador.
- Tirira, D. en preparación. Mamíferos del Ecuador, guía de campo. Ediciones Murciélago Blanco y Ecuador Terra Incognita. Publicación Especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito, Ecuador.
- UICN. 2006. IUCN. Red List of Threatened Species (En línea) [consulta: 05 Junio, 2006] <<http://www.iucnredlist.org/>>.
- Ulloa, R. 1988. Estudio Sinecológico de Primates en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonia Ecuatoriana. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.

- Urbani, B. 2003. Utilización del estrato vertical por el mono aullador de manto (*Alouatta palliata*, Primates) en Isla Colón, Panamá. *Antropo*, 4:29–33.
- Valencia, R., Cerón, R., Palacios, W., Sierra, R. 1999. Las Formaciones Naturales de la Sierra del Ecuador. En: Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental (R. Sierra, Ed.), pp.78–108. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y ECOCIENCIA. Quito, Ecuador.
- Van Roosmalen, M. 1985. Habitat preferences, diet, feeding strategy and social organization of the black spider monkey (*Ateles paniscus paniscus* Linnaeus 1758) in Surinam. *Acta Amazónica* 15(3/4 Supplement): 1–238.
- Vilela, S. y De Faria, D. 2004. Seasonality of the activity pattern of *Callithrix penicillata* (Primates, Callitrichidae) in the Cerrado (scrub savanna vegetation). *Brazilian Journal of Biology* 64(2):363–370.
- Wallace, R. 2001. Diurnal activity budgets of black spider monkeys, *Ateles chamek*, in a Southern Amazonian Tropical Forest. *Neotropical Primates* 9(3):101–106.
- Wallace, R., Painter, I. y Taber, A. 1998. Primate diversity, habitat preferences, and population density estimates in Noel Kempff Mercado National Park, Santa Cruz Department, Bolivia. *American Journal of Primatology* 46:197–211.
- Whitesides, G., Oates, J., Green, S y Kluberanz, R. 1988. Estimating primate densities from transects in West African Rain Forest: a comparison of techniques. *Journal of Animal Ecology* 57:345–367.
- Williams, E. 1999. "*Cebus capucinus*" (En línea), Animal Diversity Web. [Consulta:18 marzo 2006] <<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/>

accounts/information/Cebus_capucinus.html>

WWF, World Wildlife Fund. 2005. Ecoregiones Terrestres. (En línea) [Consulta: 10/abril/2006] <www.panda.org/about_wwf/where_we_work/ecoregions/ecoregion_list/index.cfm>

Youlatos, D. 2004. Multivariate analysis of organismal and habitat parameters in two Neotropical Primate Communities. *American Journal of Physical Anthropology* 123:181–194.

Zaldívar, M., Rocha, O., Glander, K., Aguilar, G., Huertas, A., Sánchez, R. y Wong, G. 2004. Distribution, ecology, life history, genetic variation, and risk of extinction of nonhuman primates from Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 52(3):679–693.

10. FIGURAS

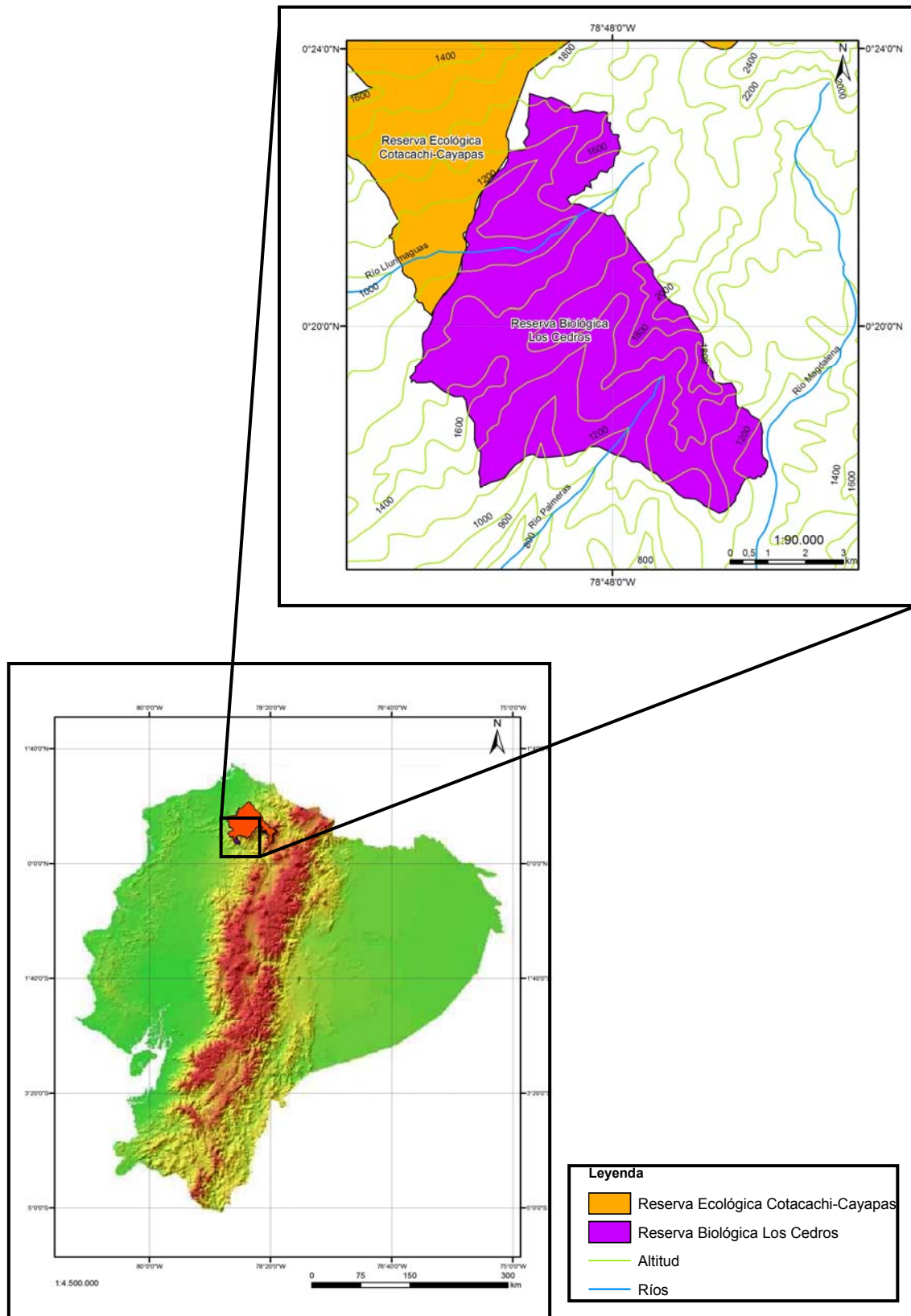


Figura 1. Ubicación de la Reserva Biológica Los Cedros. Mapa realizado en ArcGIS

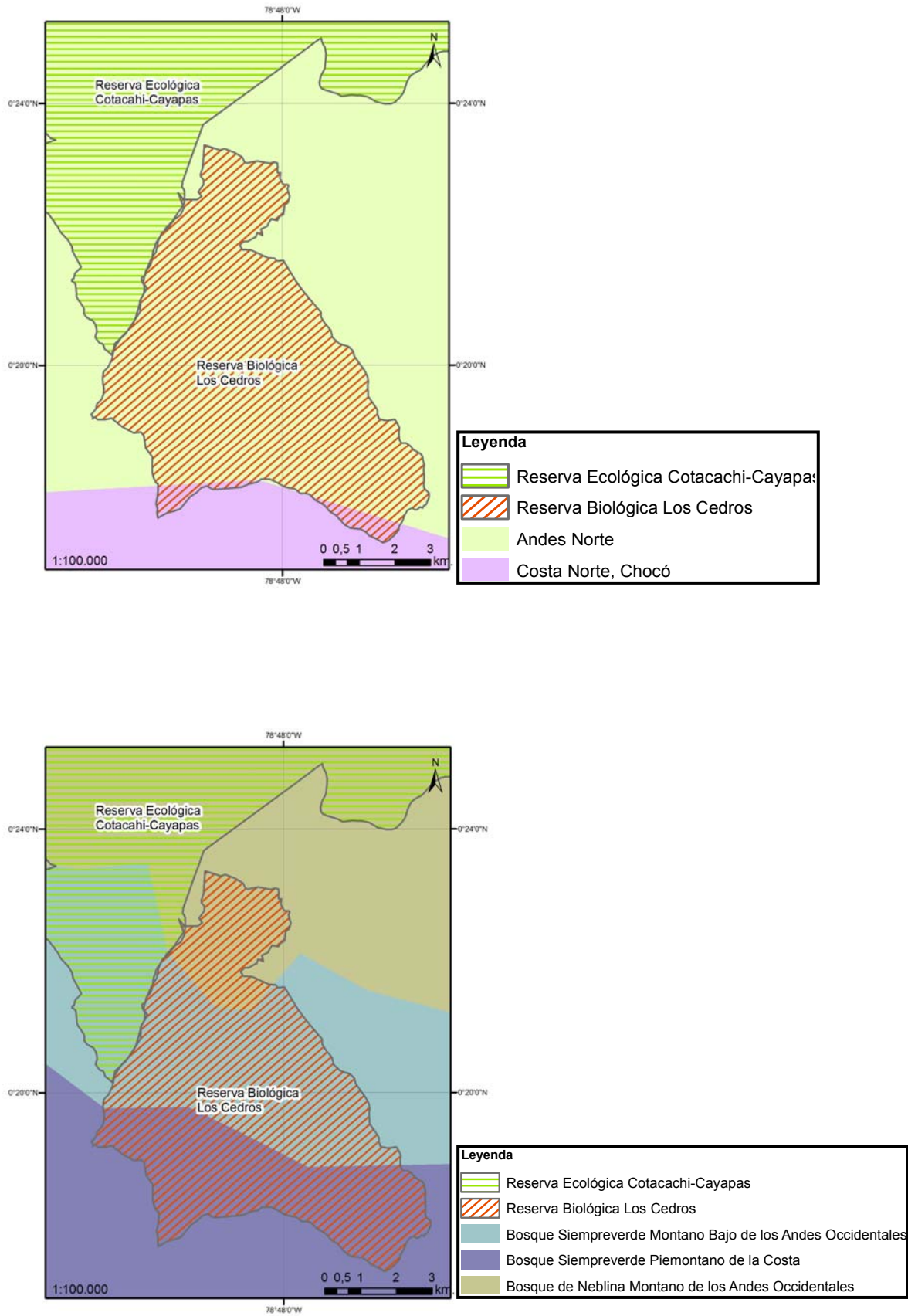


Figura 2. Mapas del área de estudio. (A) Biorregiones; (B) Formación Boscosa.

Mapa realizado en ArcGIS 9.1

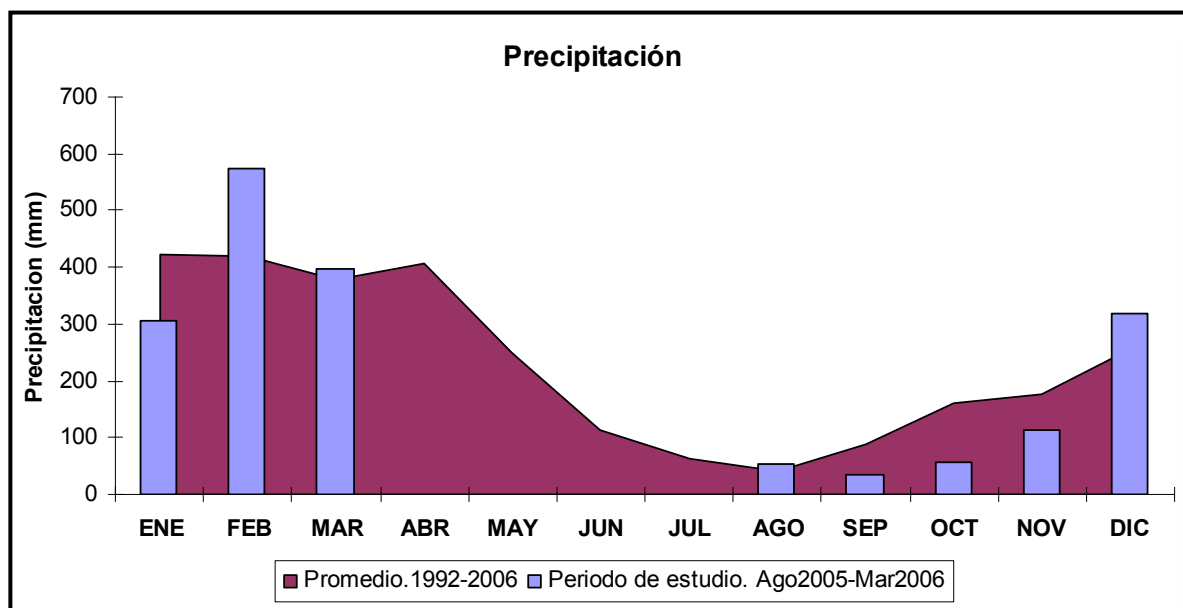


Figura 3. Promedio de precipitación mensual entre los años 1992–2006 en la Reserva Biológica Los Cedros; y precipitación mensual durante el periodo de estudio (Agosto 2005 - Marzo 2006).

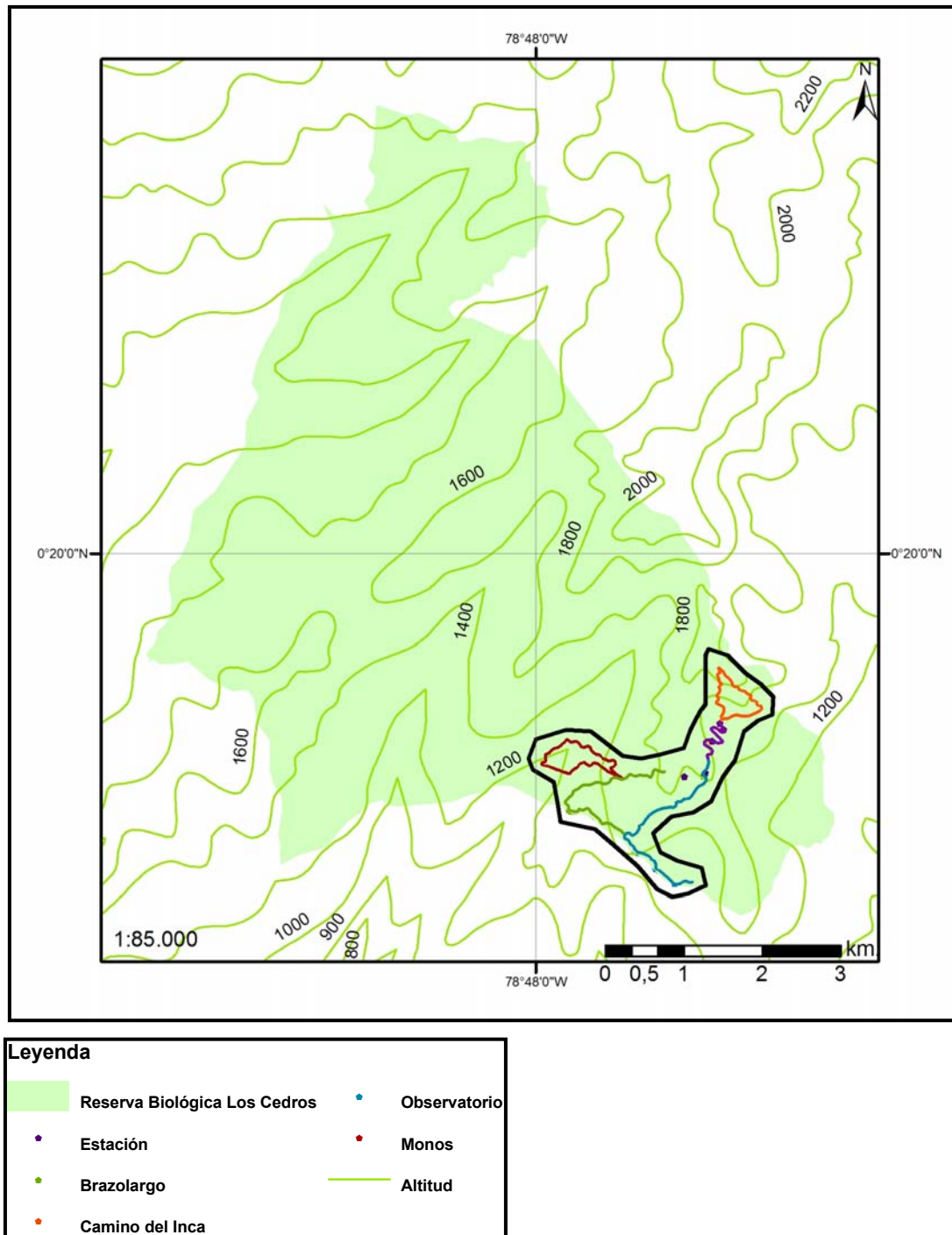


Figura 4. Ubicación de transectos en la Reserva Biológica Los Cedros. La línea negra representa el área muestreada (6,7 km², la representación bidimensional del mapa no permite apreciar la verdadera longitud de los senderos). Mapa realizado en ArcGIS 9.1

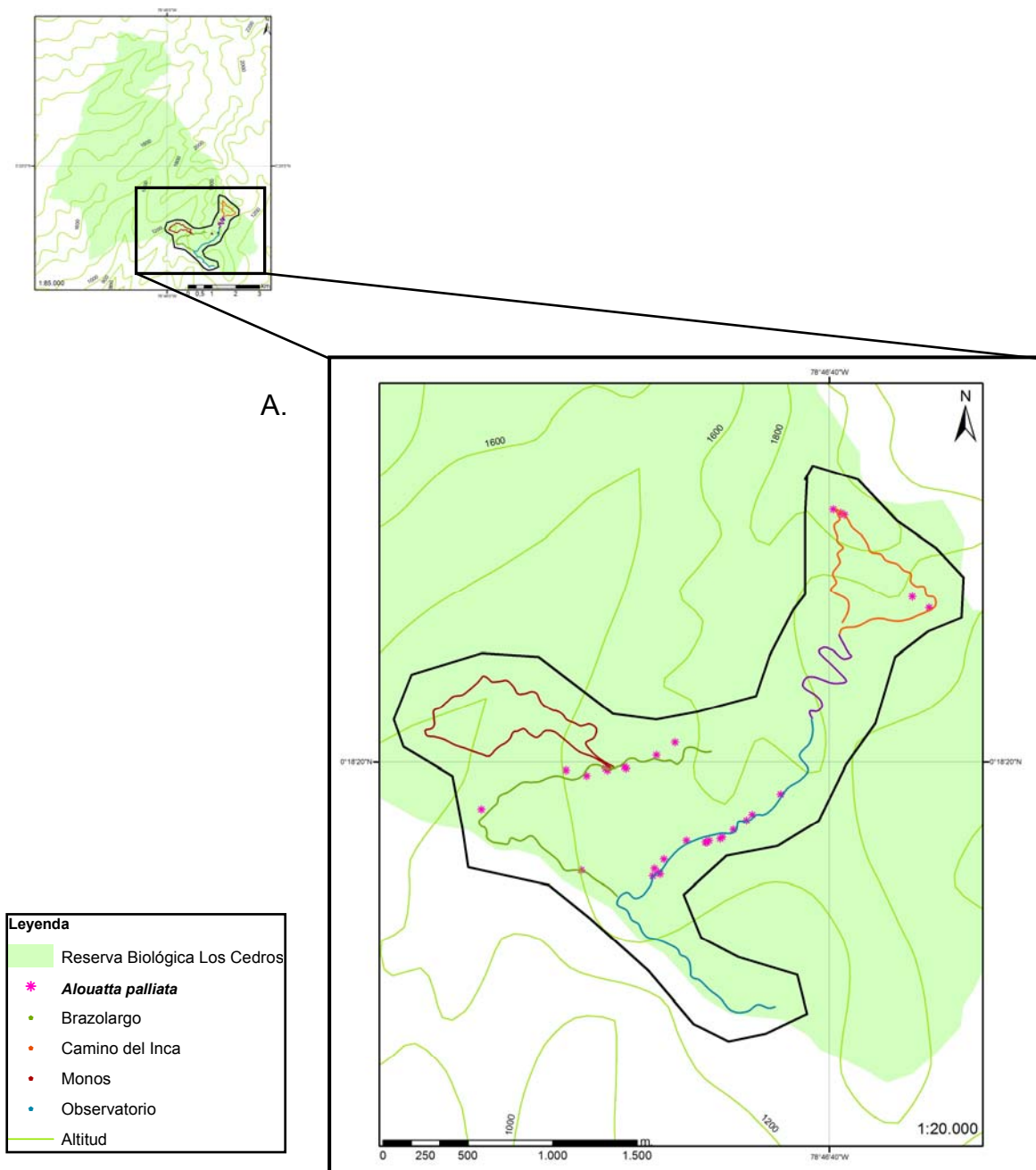


Figura 5. Puntos de avistamiento de tres especies de primates entre agosto 2005 - marzo 2006 en el área de estudio. (A) *Alouatta palliata*; (B) *Ateles fusciceps*; (C) *Cebus capucinus*. Mapa realizado en ArcGIS 9.1

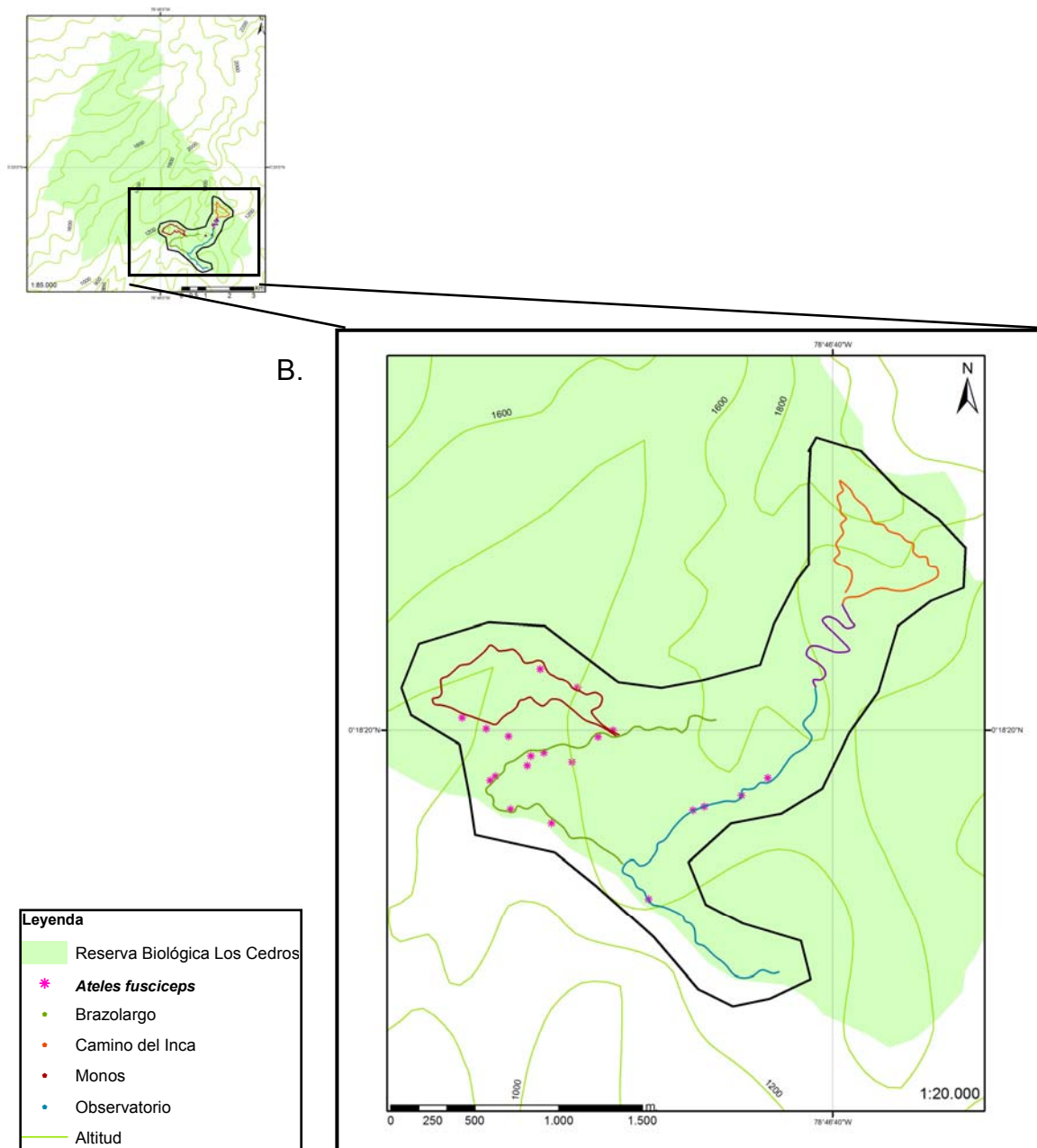


Figura 5 (Continuación). Puntos de avistamiento de tres especies de primates entre agosto 2005 - marzo 2006 en el área de estudio. (A) *Alouatta palliata*; (B) *Ateles fusciceps*; (C) *Cebus capucinus*.

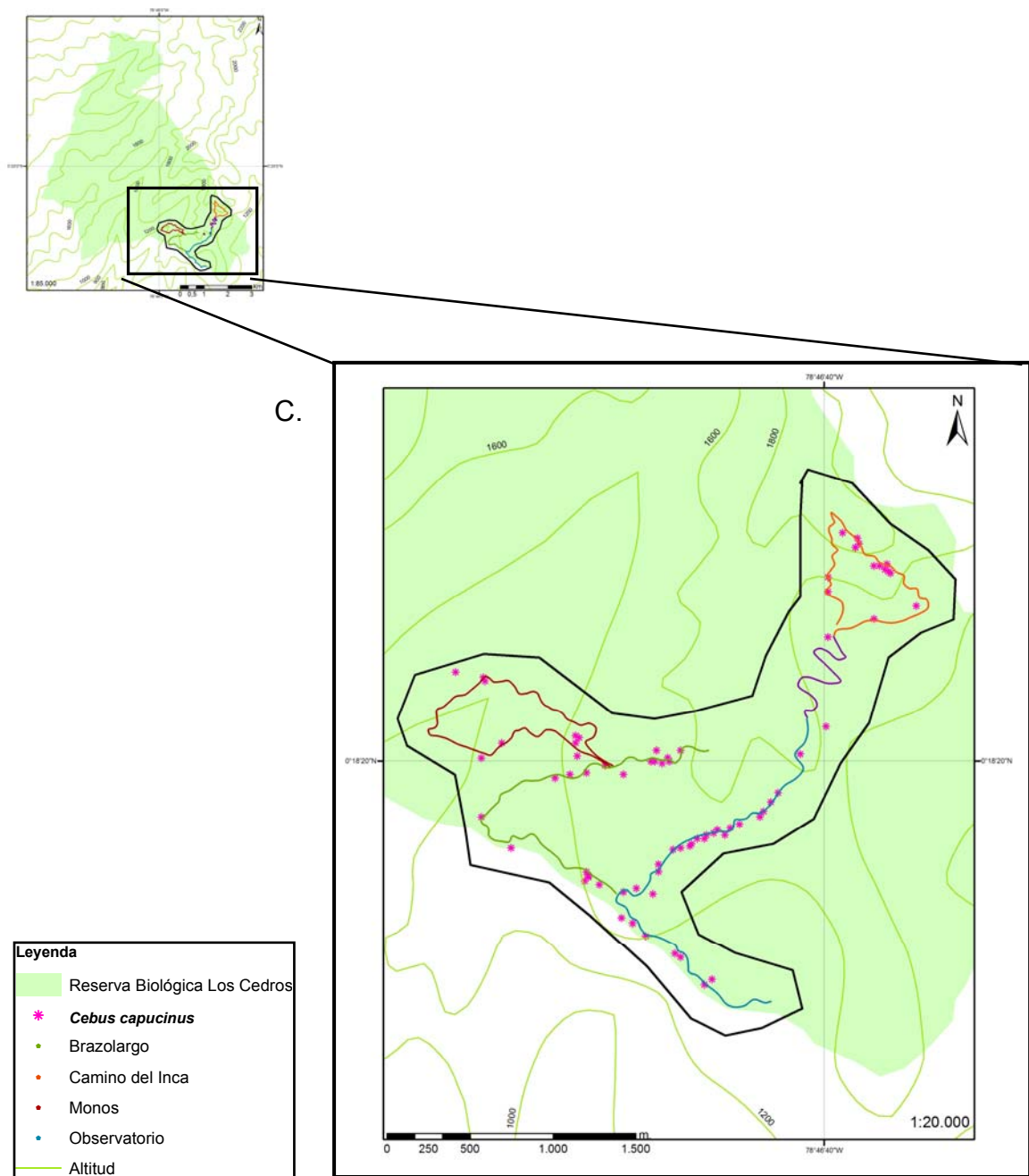


Figura 5 (Continuación). Puntos de avistamiento de tres especies de primates entre agosto 2005 - marzo 2006 en el área de estudio. (A) *Alouatta palliata*; (B) *Ateles fusciceps*; (C) *Cebus capucinus*. Mapa realizado en ArcGIS 9.1

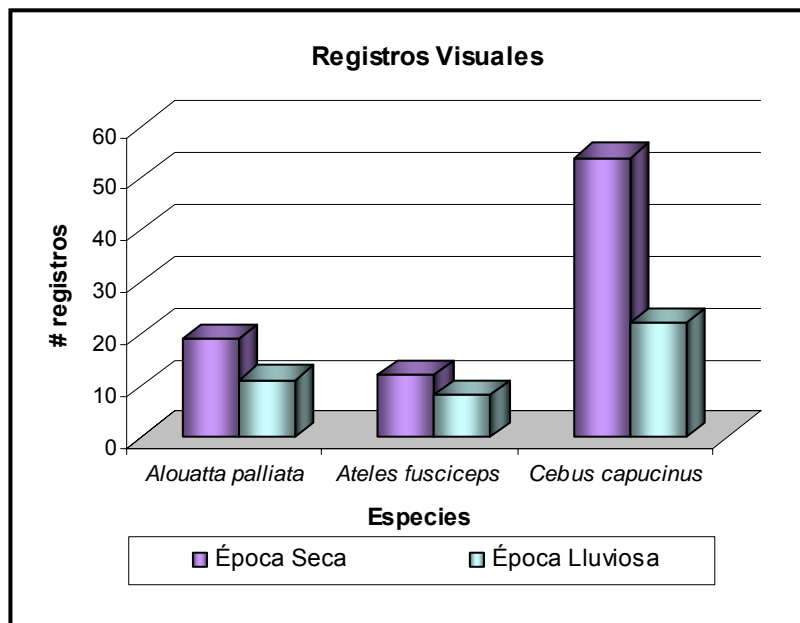
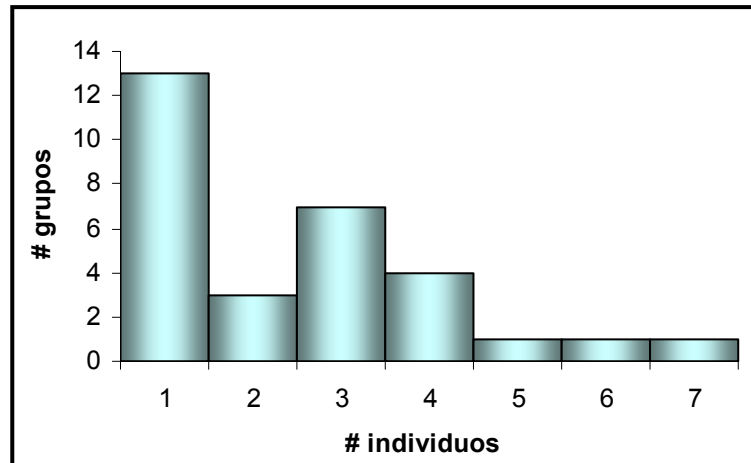
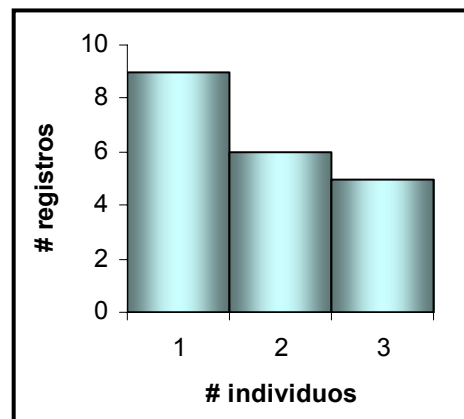


Figura 6. Registros visuales durante las dos épocas para *Alouatta palliata*, *Ateles fusciceps* y *Cebus capucinus* en la Reserva Biológica Los Cedros.

A.



B.



C.

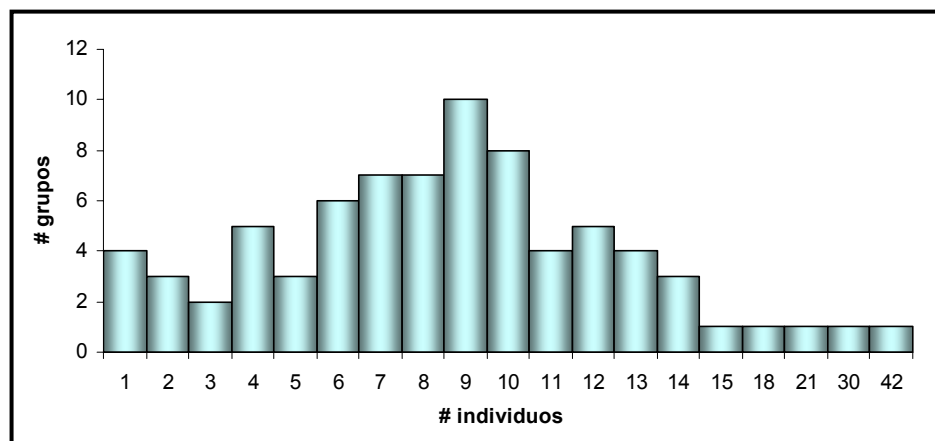
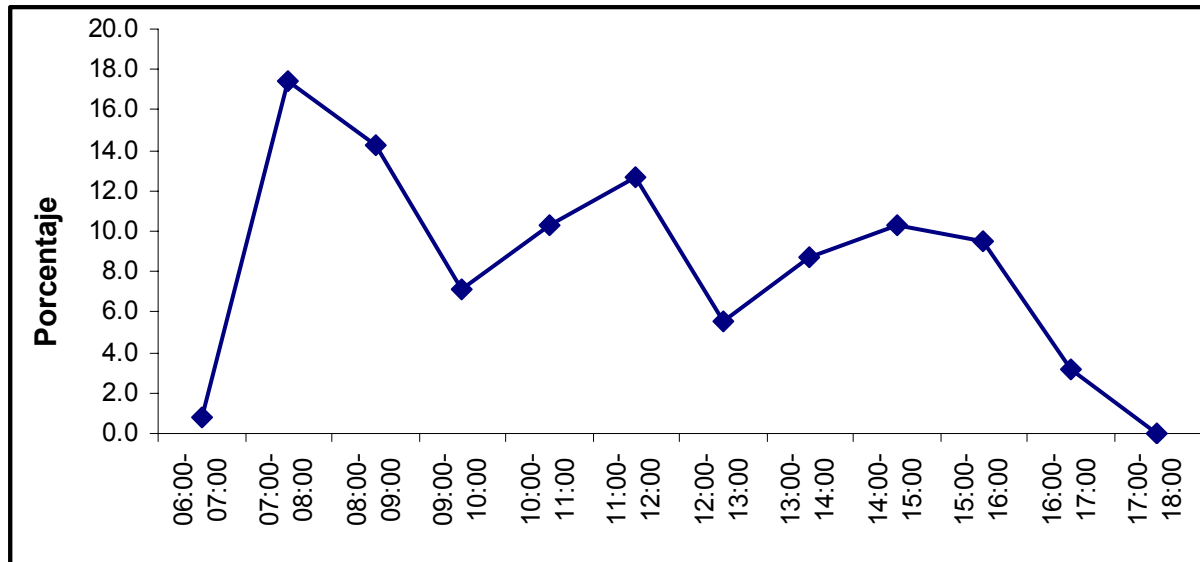


Figura 7. Histogramas de frecuencia de tamaño de agrupamientos encontrados para: (A) *Alouatta palliata*; (B) *Ateles fusciceps*; (C) *Cebus capucinus*, en la Reserva Biológica Los Cedros.

A.



B.

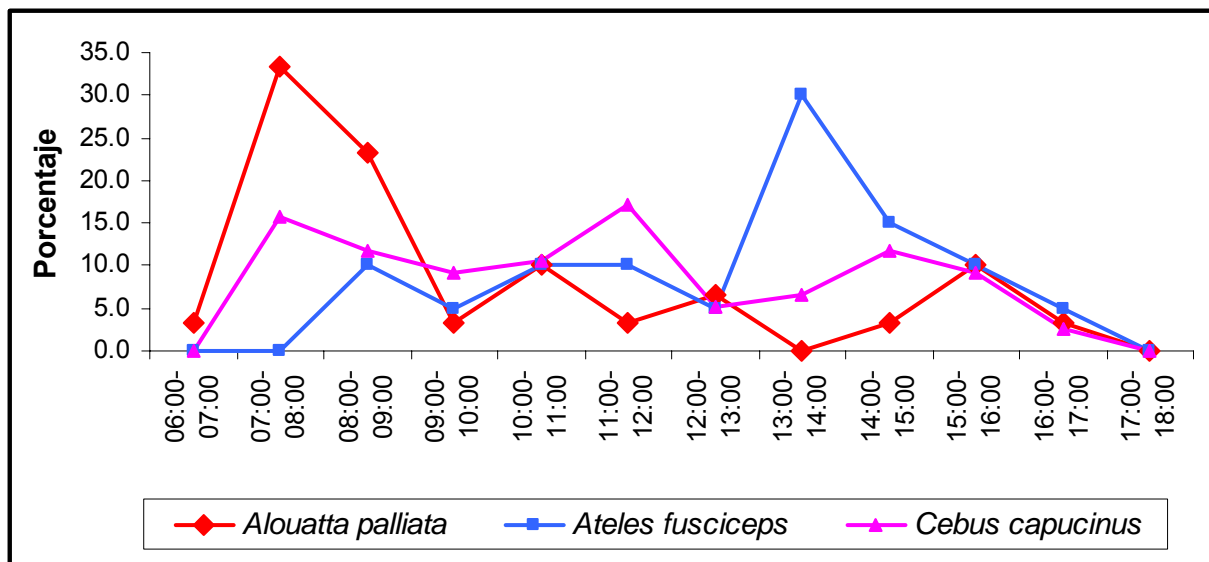
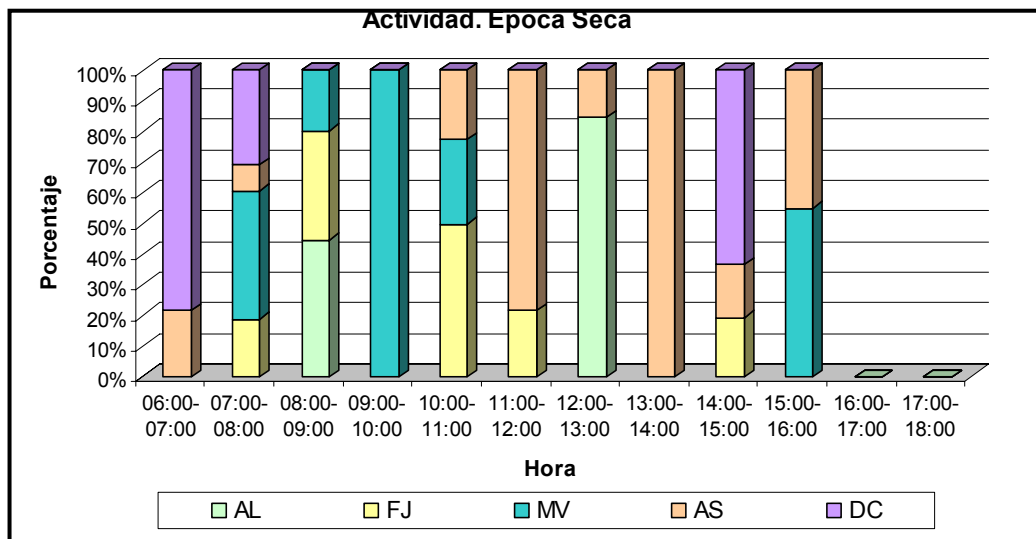


Figura 8. Diagramas de las horas de avistamiento entre agosto 2005 - marzo 2006 (A) diagrama general; (B) diagrama de avistamiento de *Alouatta palliata* ($n = 30$), *Ateles fusciceps* ($n = 20$) y *Cebus capucinus* ($n = 76$).

A.



B.

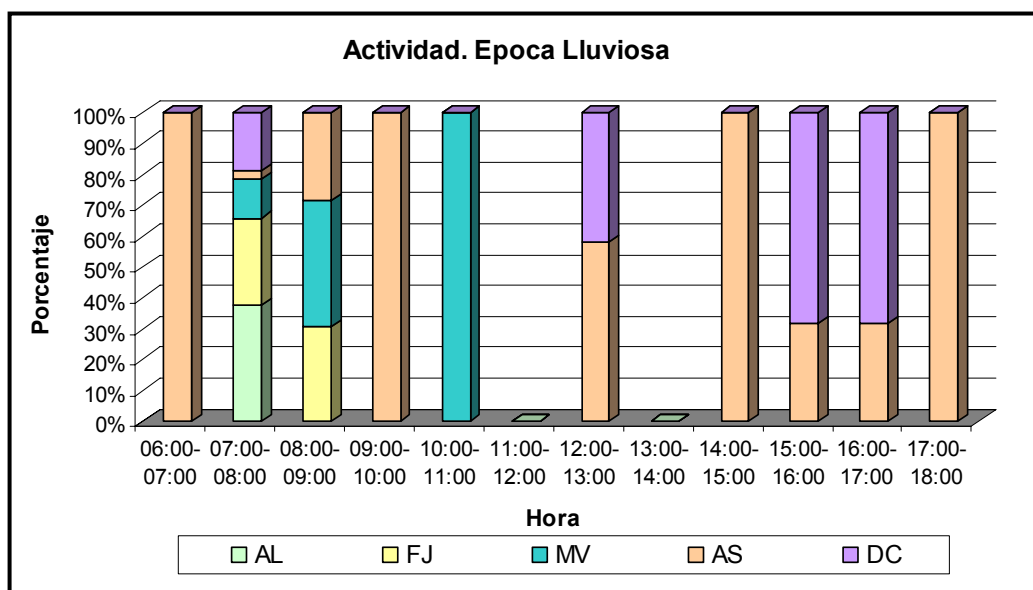
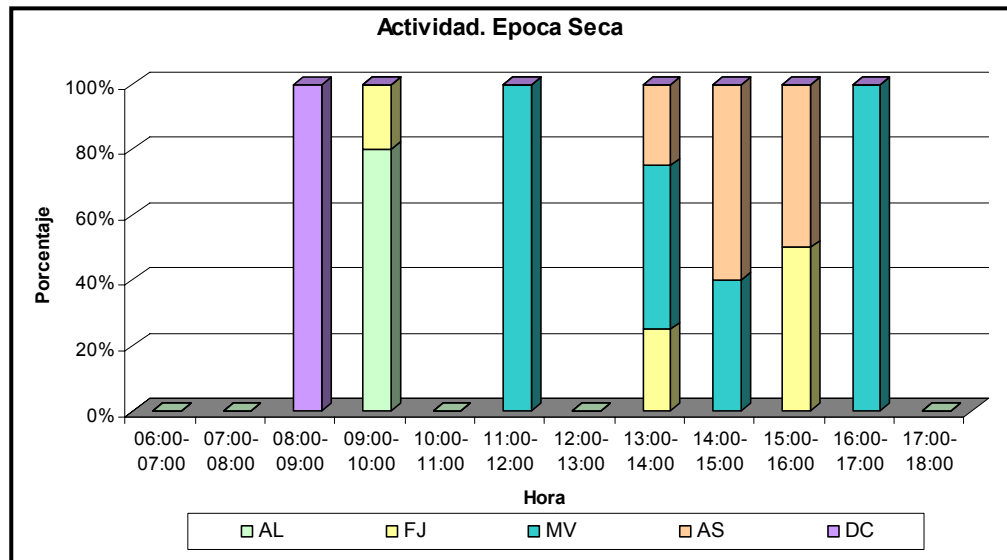


Figura 9. Patrones de actividad para *Alouatta palliata* entre agosto 2005 - marzo 2006. (A) época seca; (B) época lluviosa. **AL.** Alimentación; **FJ.** Forrajeo; **MV.** Movimiento; **AS.** Actividad social; **DC.** Descanso.

A.



B.

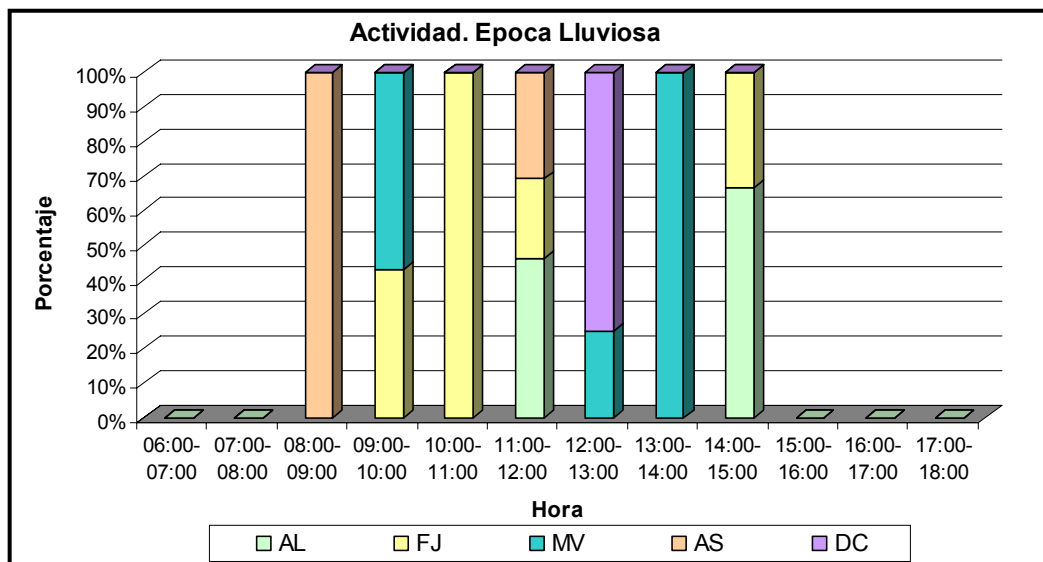
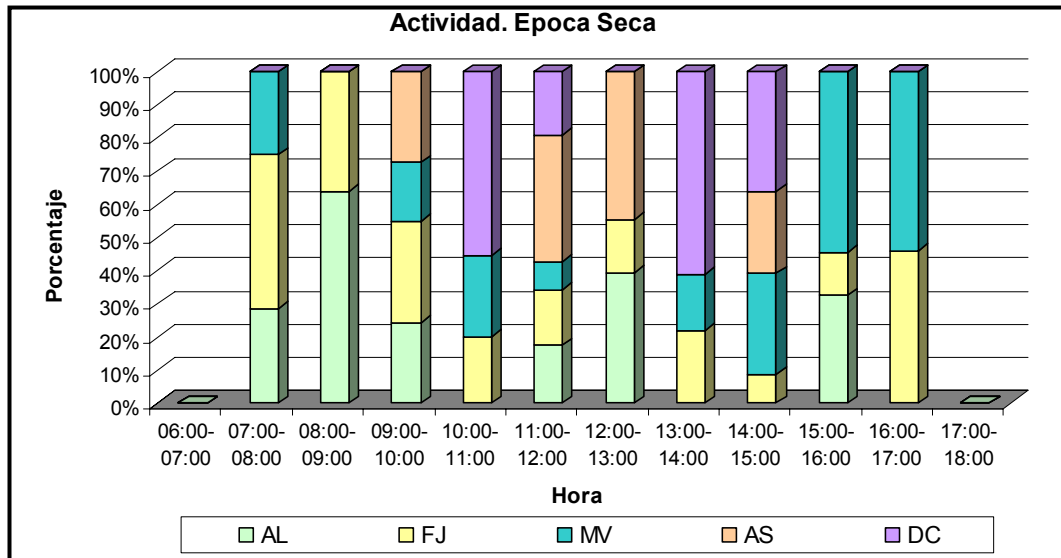


Figura 10. Patrones de actividad para *Ateles fusciceps* entre agosto 2005 - marzo 2006. (A) época seca; (B) época lluviosa. **AL.** Alimentación; **FJ.** Forrajeo; **MV.** Movimiento; **AS.** Actividad social; **DC.** Descanso.

A.



B.

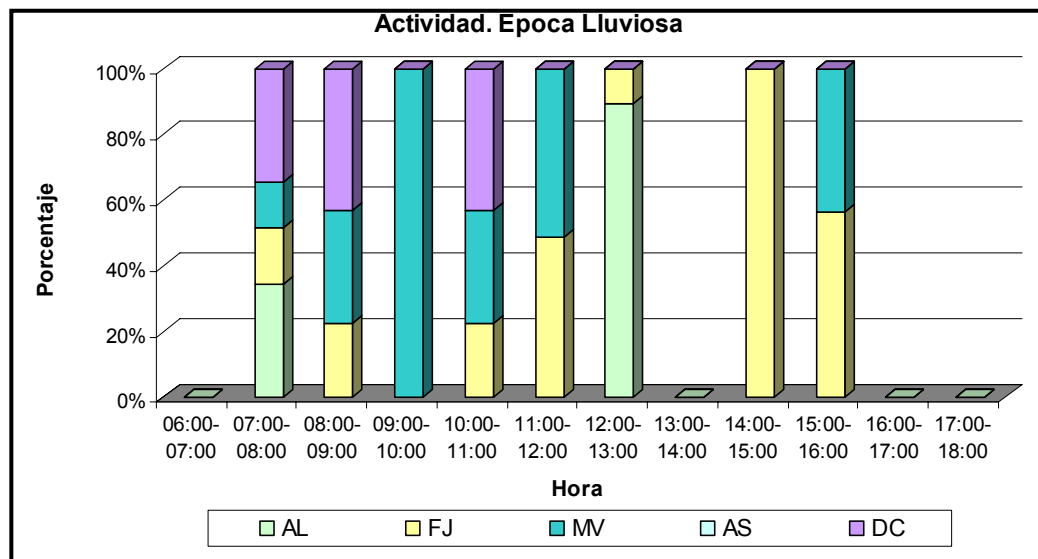


Figura 11. Patrones de actividad para *Cebus capucinus* entre agosto 2005 - marzo 2006. (A) época seca; (B) época lluviosa. **AL.** Alimentación; **FJ.** Forrajeo; **MV.** Movimiento; **AS.** Actividad social; **DC.** Descanso.

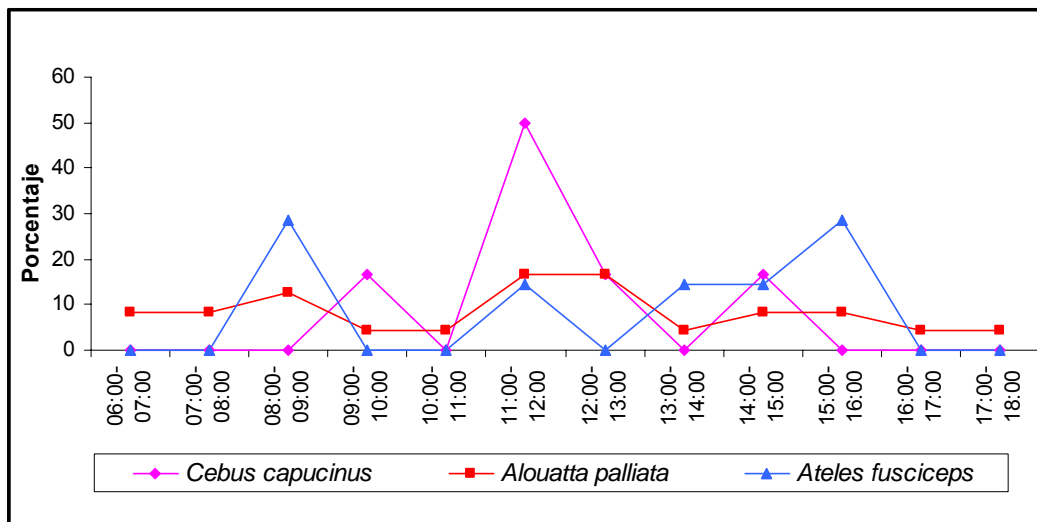


Figura 12. Frecuencias relativas de la categoría de actividad social entre agosto 2005 - marzo 2006 para *Alouatta palliata*, *Ateles fusciceps* y *Cebus capucinus*.

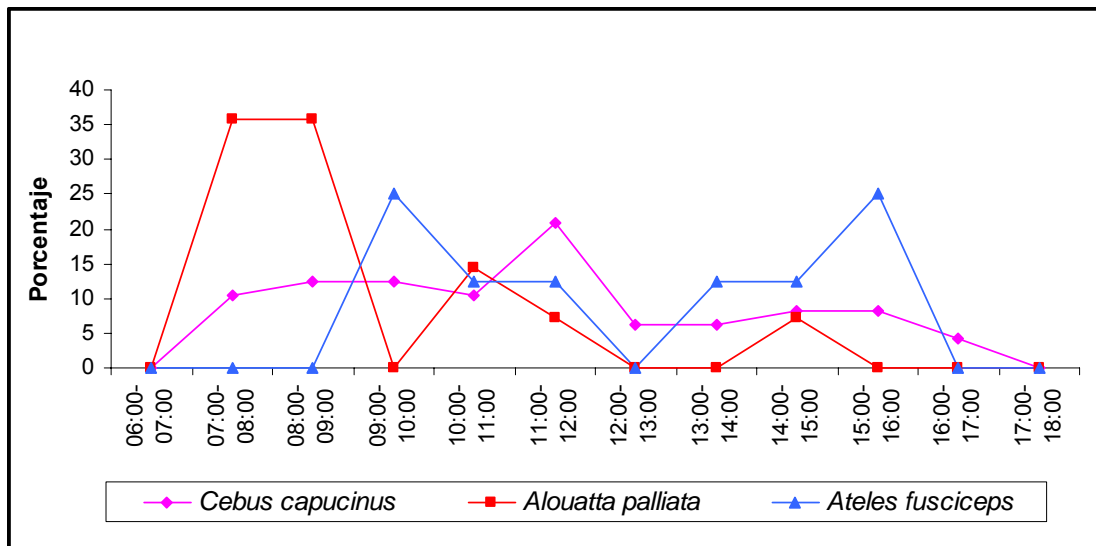


Figura 13. Frecuencia relativa de la actividad de forrajeo entre agosto 2005 - marzo 2006 para *Alouatta palliata*, *Ateles fusciceps* y *Cebus capucinus*.

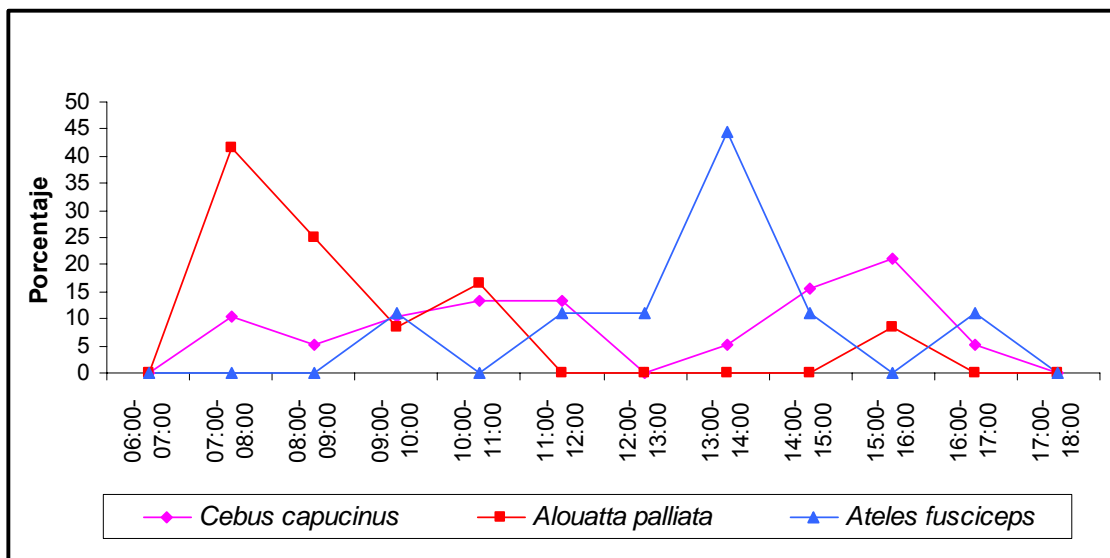


Figura 14. Frecuencia relativa de la actividad de movimiento entre agosto 2005 - marzo 2006 para *Alouatta palliata*, *Ateles fusciceps* y *Cebus capucinus*.

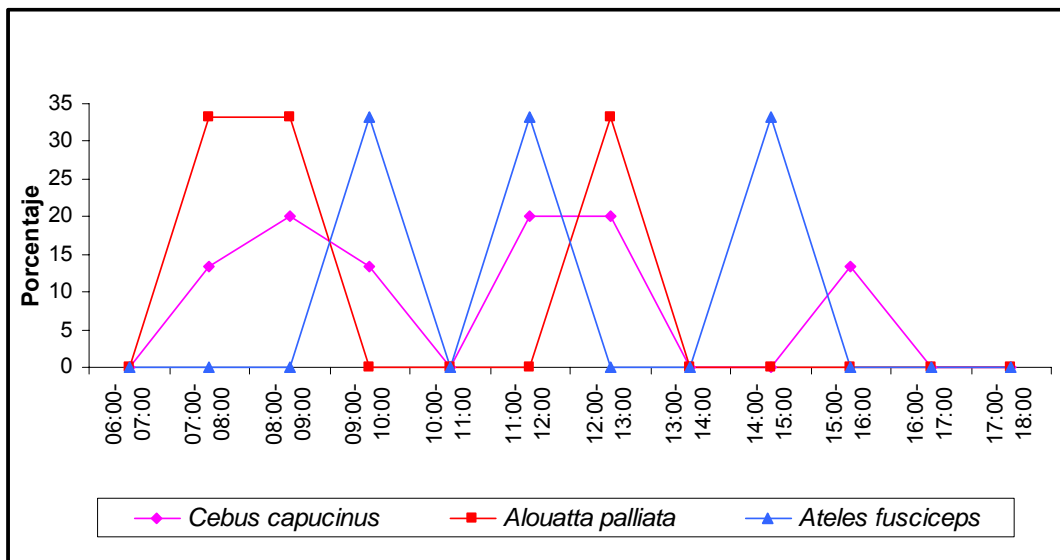


Figura 15. Frecuencia relativa de la actividad de alimentación entre agosto 2005 - marzo 2006 para *Alouatta palliata*, *Ateles fusciceps* y *Cebus capucinus*.

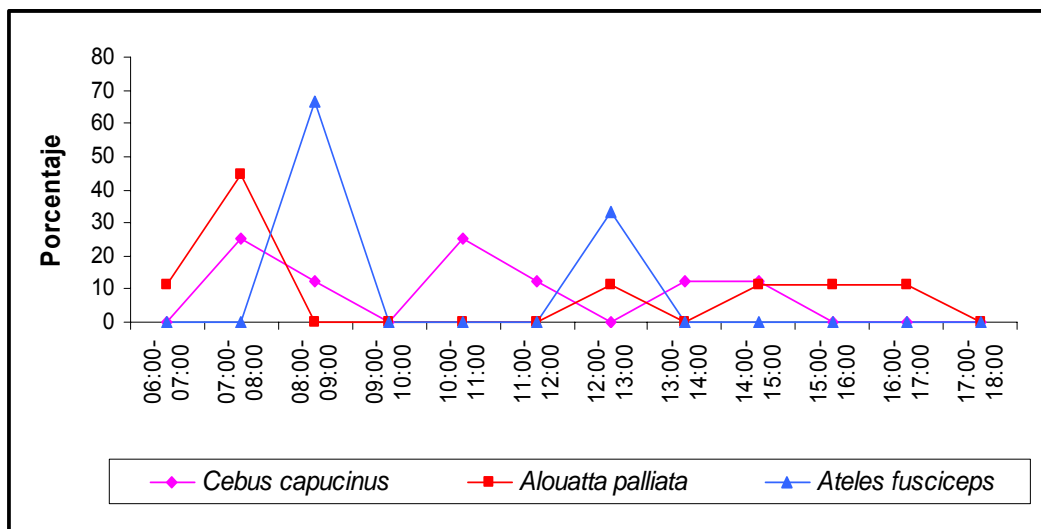


Figura 16. Frecuencia relativa de descanso entre agosto 2005 - marzo 2006 para *Alouatta palliata*, *Ateles fusciceps* y *Cebus capucinus*.

A.



1. Lauraceae

2. Meliaceae. *Cedrela* sp3. Burseraceae. *Protium* sp.

B.

1. Clusiaceae. *Garcinia madruno*2. Moraceae. *Ficus lacunata*

Figura 17. Especies vegetales consumidas por tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros (A) *Alouatta palliata*; (B) *Ateles fusciceps*; (C) *Cebus capucinus*. Escala 1,5 cm.

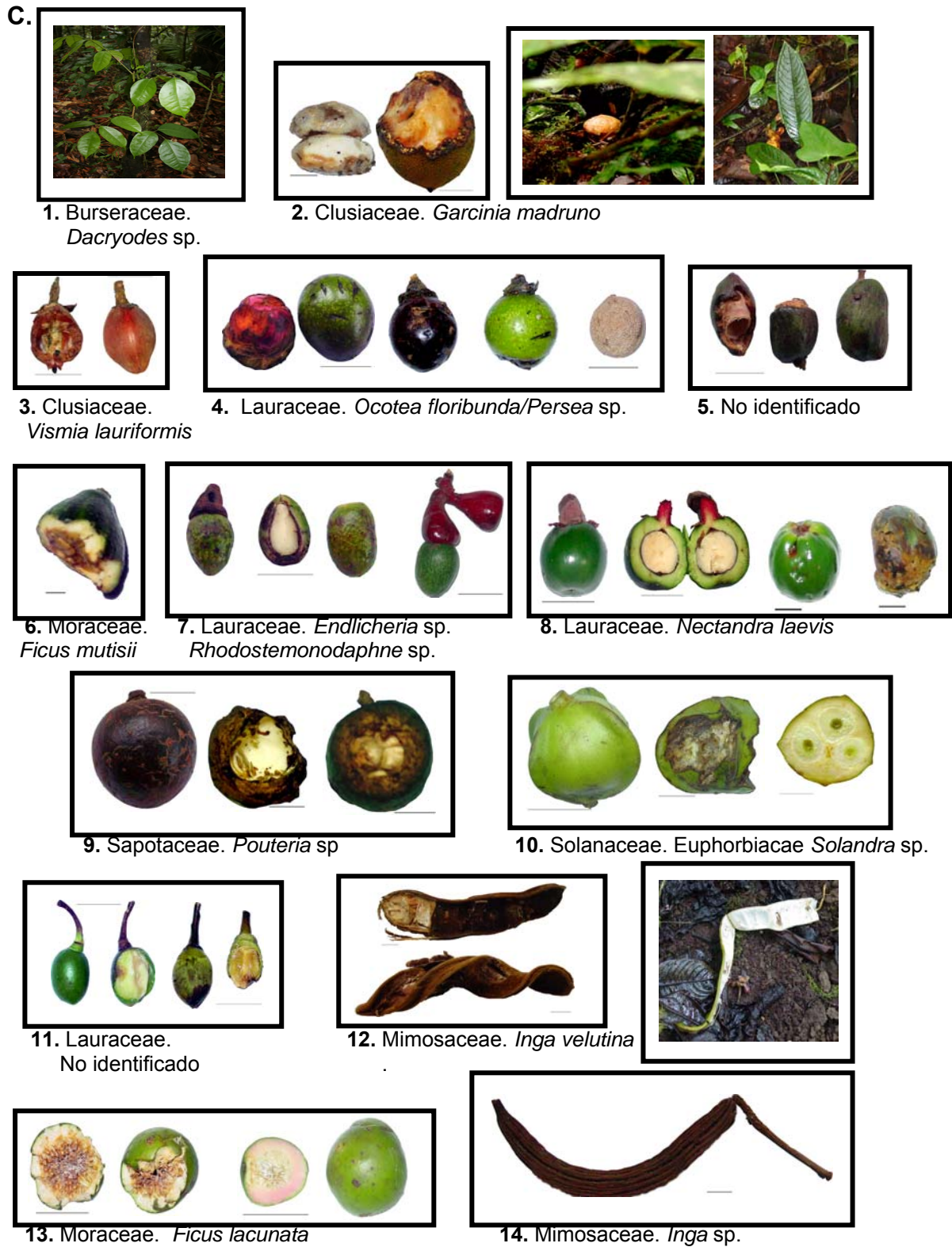


Figura 17. (Continuación.) Especies vegetales consumidas por tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros (A) *Alouatta palliata*; (B) *Ateles fusciceps*; (C) *Cebus capucinus*. Escala 1,5 cm.

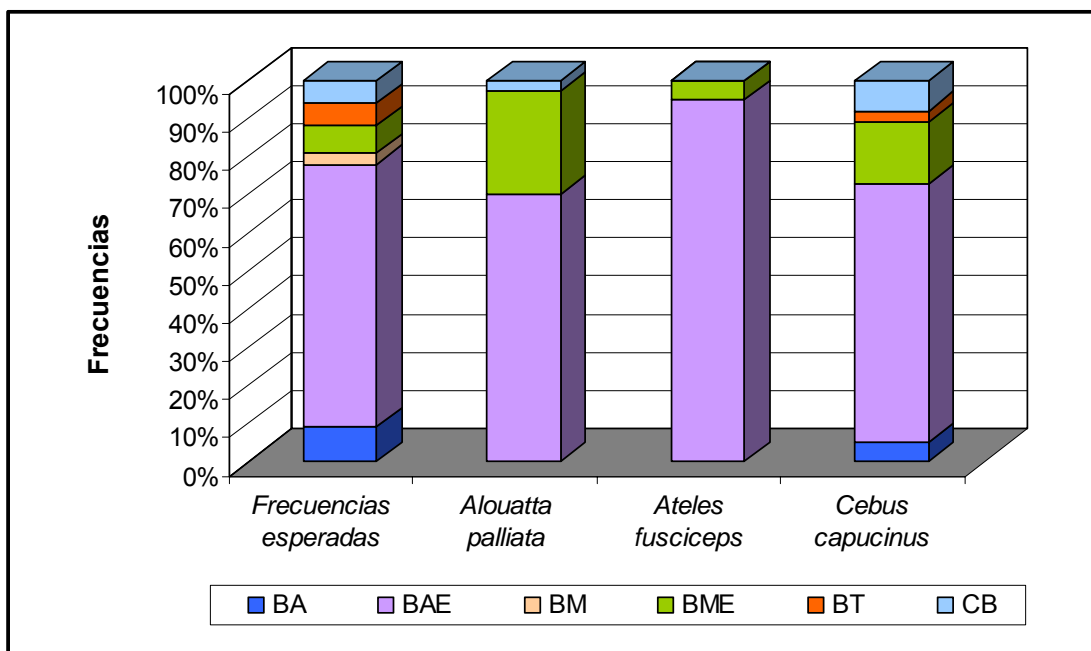


Figura 18. Frecuencias observadas y esperadas del uso de formación boscosa para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros. **BA:** Bosque Alto; **BAE:** Bosque Alto con Epífitas; **BM:** Bosque Mediano; **BME:** Bosque Mediano con Epífitas; **BT:** Bosque de Transición; **CB:** Claro de Bosque.

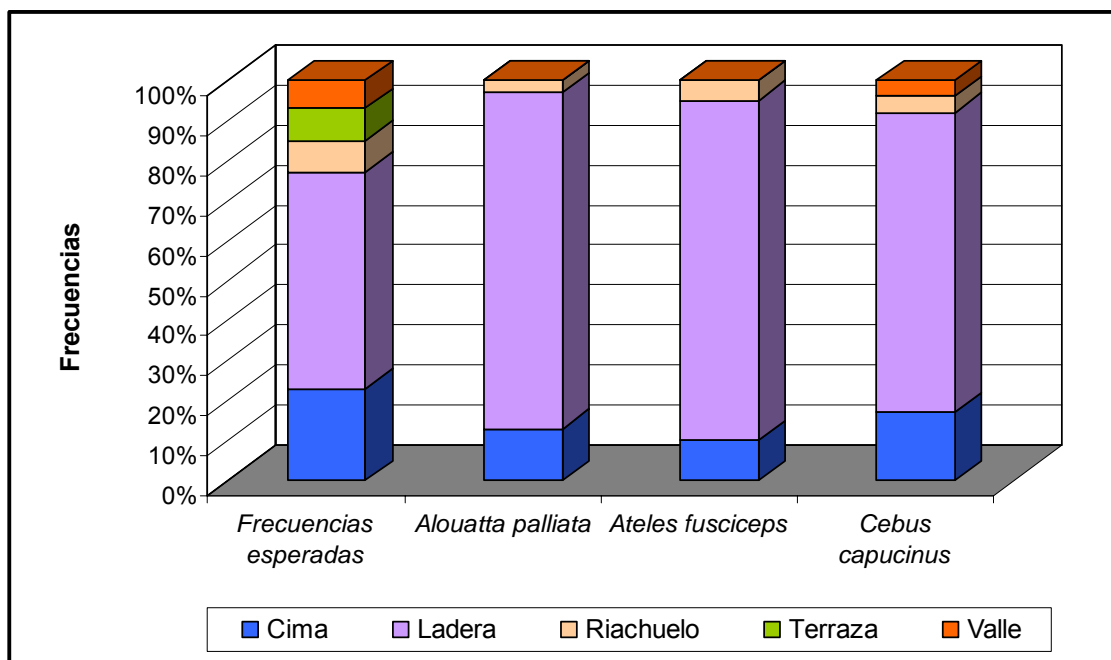


Figura 19. Frecuencias esperadas y frecuencias observadas de uso de diferentes tipos de topografía para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros. Cima; Ladera; Riachuelo; Terraza; Valle.

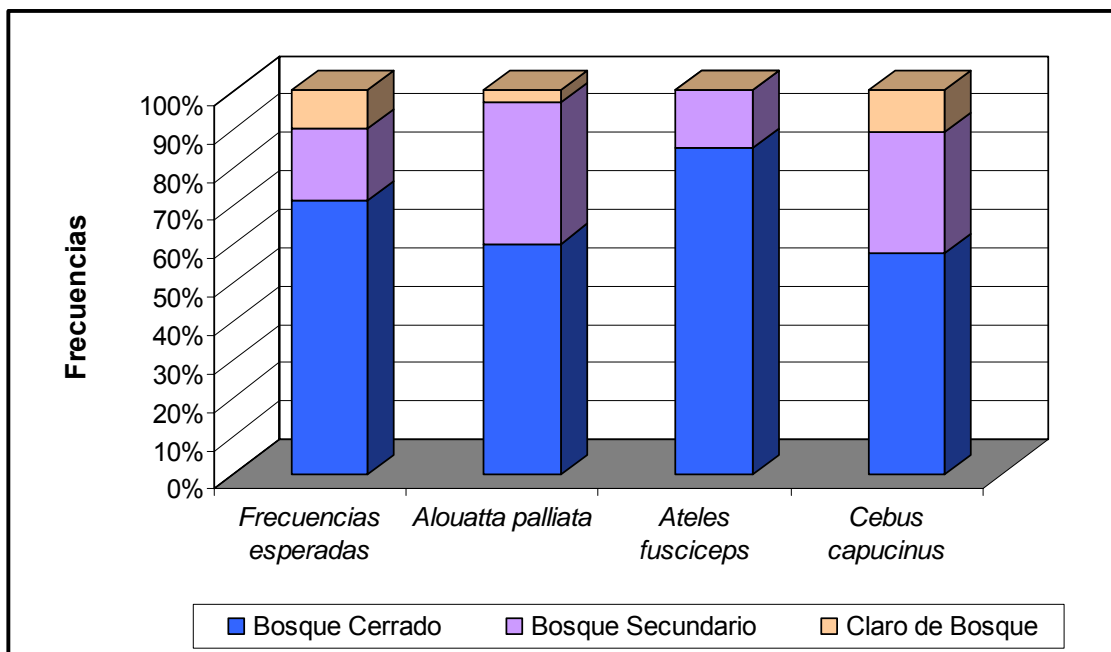


Figura 20. Frecuencias esperadas y frecuencias observadas del uso bosque con diferente grado de cobertura para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros. BC: bosque cerrado (cobertura de dosel >80%); BS: bosque secundario (cobertura de dosel entre 50 y 75%); CB: Claro de Bosque (cobertura de dosel <40%).

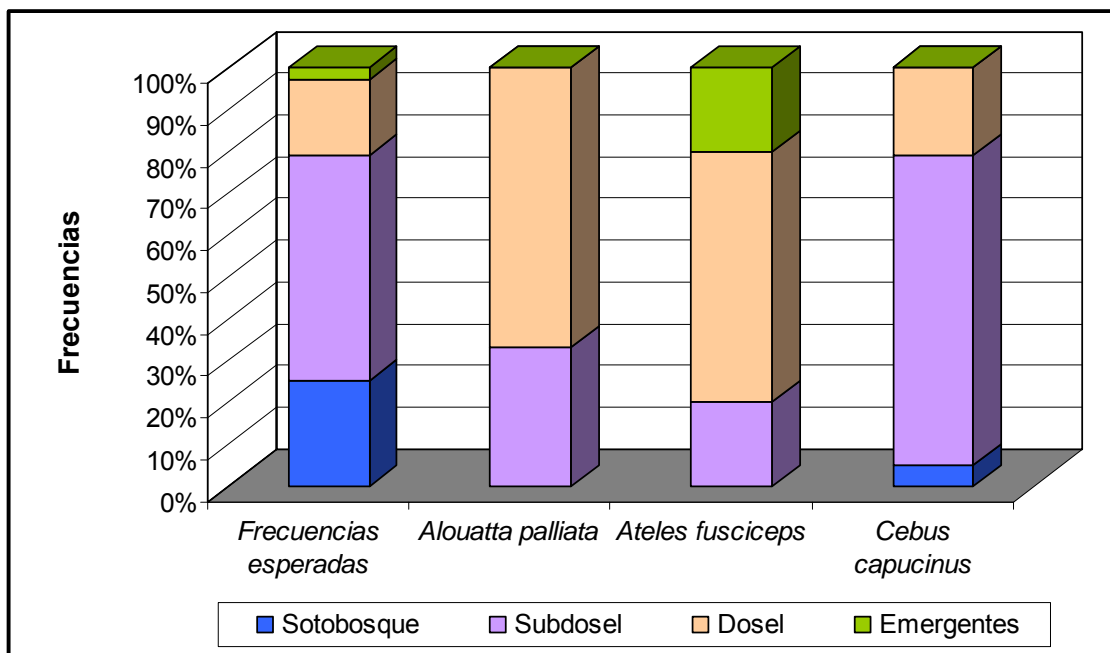


Figura 21. Frecuencias esperadas y frecuencias observadas del uso del estrato arbóreo para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros. Sotobosque (0–15 m); Subdosel (16–20 m); Dosel (21–25 m); Emergentes (>25 m).

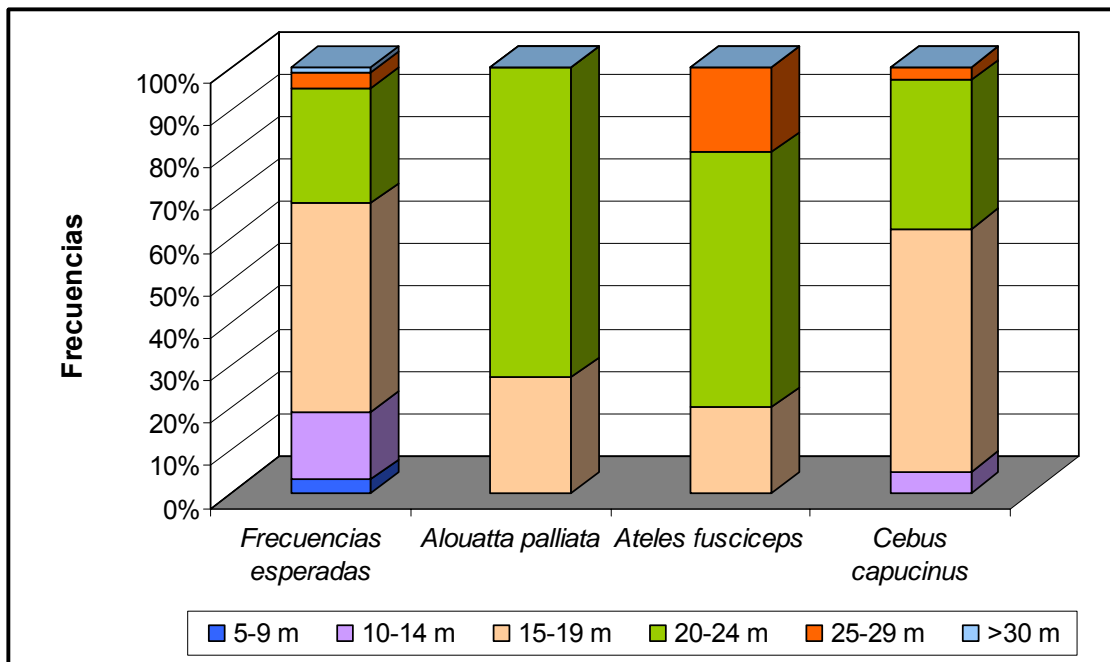


Figura 22. Frecuencias esperadas y frecuencias observadas del uso de árboles de diferentes alturas para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros.

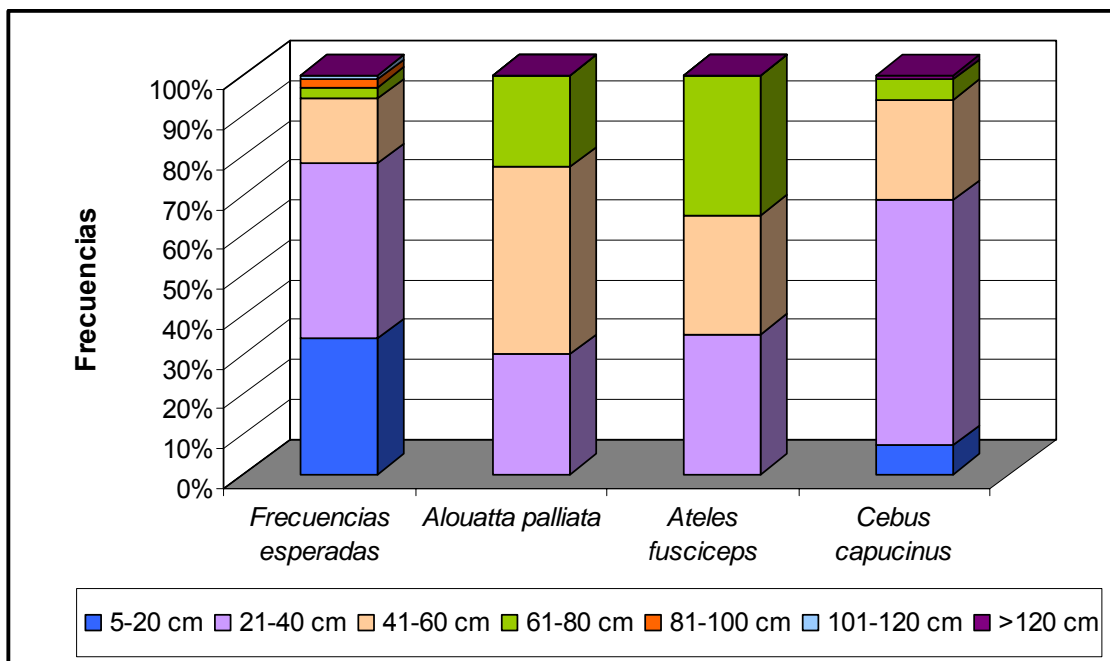


Figura 23. Frecuencias esperadas y frecuencias observadas del uso de árboles con diferente diámetro a la altura del pecho (DAP) para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros.

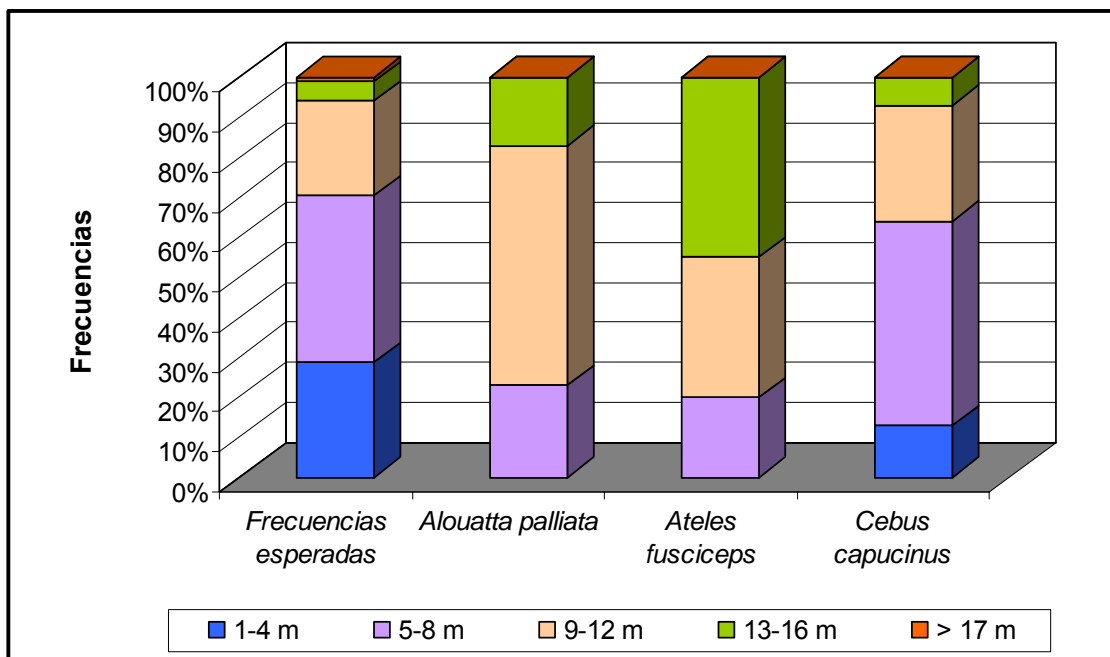


Figura 24. Frecuencias esperadas y frecuencias observadas del uso de árboles con diferente diámetro de copa para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros.

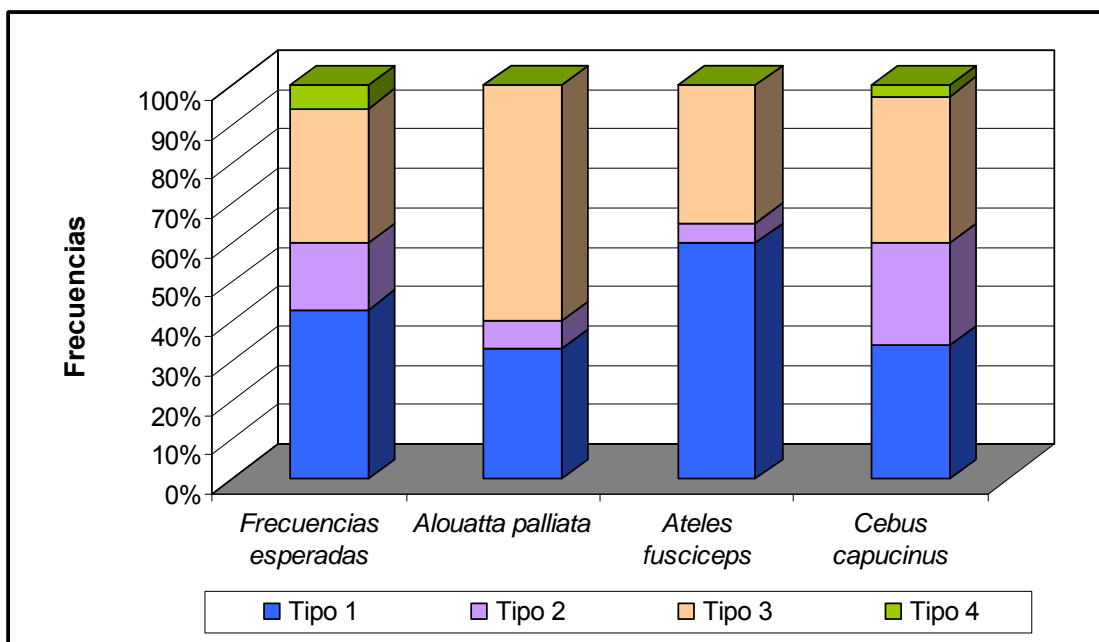


Figura 25. Frecuencias esperadas y frecuencias observadas del uso de los diferentes tipos de copa para tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros. Tipo 1 (semicírculo); Tipo 2 (triangular); Tipo 3 (triangular invertido); Tipo 4 (palma o helecho).

11. TABLAS

Tabla 1. Fechas de salidas de campo y trabajo realizado.

FECHAS SALIDAS	ACTIVIDAD
10/ago/2005 – 15/ago/2005	Marcaje, medición, georreferenciación de los transectos. Análisis rápido de disponibilidad de hábitat
20/ago/2005 – 05/sep/2005	Censo de primates. Georreferenciación de puntos de observación.
20/sep/2005 – 06/oct/2005	Censo de primates, Georreferenciación de puntos de observación. Preparación de nuevo transecto
20/oct/2005 – 10/nov/2005	Censo de primates. Georreferenciación de puntos de observación.
06/dic/2005 – 22/dic/2005	Censo de primates. Georreferenciación de puntos de observación.
10/ene/2006 – 27/ene/2006	Censo de primates. Georreferenciación de puntos de observación.
06/feb/2006 – 23/feb/2006	Censo de primates. Georreferenciación de puntos de observación.
07/mar/2006 – 17/mar/2006	Censo de Primates. Georeferenciación de puntos de observación.

Tabla 2. Distancia caminada en kilómetros en la época seca y lluviosa en la Reserva Biológica Los Cedros entre agosto 2005 – marzo 2006.

ÉPOCA	DÍAS CAMPO	KM CAMINADOS
SECA	56	424,5
LLUVIOSA	51	396
TOTAL	107	820,5

Tabla 3. Número de avistamientos e individuos de cada especie en cada transecto muestreado en la Reserva Biológica Los Cedros. **BL:** Brazolargo; **OB:** Observatorio; **MNS:** Monos; **IN:** Camino del Inca; **EST:** Estación.

ALTITUD (m.s.n.m.) ESPECIE	TRANSECTOS											
	BL		OB		MNS		IN		EST		TOTAL	
	1 150–1 600		1 000–1 700		1 300–1 600		1 300 – 1 600		1 300 – 1 000		1 000 – 1700	
	#av	#i	#av	#i	#av	#i	#av	#i	#av	#i	#av	#i
<i>Alouatta palliata</i>	10	22	15	42	0	0	5	10	0	0	30	74
<i>Ateles fusciceps</i>	9	15	5	9	6	12	0	0	0	0	20	36
<i>Cebus capucinus</i>	22	180	26	244	7	63	15	106	6	91	76	684
TOTAL	41	217	46	295	13	75	20	116	6	91	126	794

#av. número de avistamientos. #i. número de individuos

Tabla 4. Variación en tamaño promedio de las tropas, subgrupos y agrupamientos encontrados entre la época seca y lluviosa en la Reserva Biológica Los cedros entre agosto 2005 - marzo 2006: (A) *Alouatta palliata*; (B) *Ateles fusciceps*; (C) *Cebus capucinus*.

A.

ÉPOCA	TAMAÑO PROMEDIO	TOTAL INDIVIDUOS	TOTAL TROPAS
SECA	3,2 (0,9)	43	19
LLUVIOSA	4,3 (1,7)	31	11
TOTAL	3,6 (1,3)	74	30

B.

ÉPOCA	TAMAÑO PROMEDIO	TOTAL INDIVIDUOS	TOTAL SUBGRUPOS
SECA	2,6 (0,5)	20	12
LLUVIOSA	2,3 (0,5)	16	8
TOTAL	2,5 (0,5)	36	20

C.

ÉPOCA	TAMAÑO PROMEDIO	TOTAL INDIVIDUOS	TOTAL AGRUPAMIENTOS
SECA	9,9 (6,7)	498	53
LLUVIOSA	8,5 (3,0)	186	22
TOTAL	9,5 (5,9)	684	75

Tabla 5. Tropas de Aulladores (*Alouatta palliata*) contadas en la Reserva Biológica Los Cedros durante entre agosto 2005 – marzo 2006. — — — Separación entre época seca y lluviosa. 1. Categorías de edad-sexo: ♂ad: Machos Adultos; ♀ad: Hembras Adultas; juv: Juveniles; cr: Crías.

TROPAS	♂ad ¹	♀ad ¹	juv ¹	cr ¹	TOTAL
1. AP26	1	1	1	—	3
2. AP28	1	2	—	—	3
3. AP31	1	—	1	—	2
4. AP32	2	1	1	—	4
5. AP02	1	2	—	—	3
6. AP24	1	2	1	—	4
7. AP03	2	1	2	—	5
8. AP04	1	1	1	—	3
9. AP05	1	1	—	1	3
10. AP07	—	—	2	—	2
11. AP06	—	1	2	—	3
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>					
12. AP13	2	—	—	—	2
13. AP10	1	3	2	—	6
14. AP15	1	1	1	1	4
15. AP18	2	3	2	—	7
16. AP27	2	1	1	—	4
17. AP20	1	2	—	—	3
TOTAL	20	22	17	2	61
PROMEDIO	1,3	1,6	1,4	1	3,6
DESVIACION ESTANDAR	0,5	0,8	0,5	0	1,4
SOLITARIOS	11	—	2	—	13
TOTAL INDIVIDUOS	31	22	19	2	74
PORCENTAJE	42%	30%	26%	3%	100%
PROPORCIÓN DE SEXOS:					
1 ♀ad : 0,7 ♂ad ; 1 ♀ad : 0,9 juv					

Tabla 6. Subgrupos de Bracilargos (*Ateles fusciceps*) contadas en la Reserva Biológica Los Cedros entre agosto 2005 – marzo 2006. — — — Separación entre época seca y lluviosa. 1. Categorías de edad-sexo: ♂ad: Machos Adultos; ♀ad: Hembras Adultas; juv: Juveniles; cr: Crías.

SUBGRUPOS	♂ad ¹	♀ad ¹	juv ¹	cr ¹	♂ad ¹
1. AF18	1	1	1	—	3
2. AF16	2	—	—	—	2
3. AF20		1	1	—	2
4. AF03	2	—	1	—	3
5. AF04	—	2	1	—	3
6. AF06	1	—	1	—	2
7. AF07	—	1	1	—	2
8. AF09	1	1	1	—	3
9. AF10	—	1	1	—	2
10. AF11	1	1	1	—	3
11. AF13	1	—	1	—	2
TOTAL	9	8	10	—	27
PROMEDIO	1,3	1,1	1	—	2,5
DESVIACION ESTANDAR	0,5	0,4	0	—	0,5
SOLITARIOS	8	1	—	—	9
TOTAL INDIVIDUOS	17	9	10	—	36
PORCENTAJE	47%	25%	28%	—	100%
PROPORCIÓN DE SEXOS:					
1 ♀ad : 0,6 ♂ad ; 1 ♂ad : 1,25 juv					

Tabla 7. Tropas de Capuchinos (*Cebus capucinus*) contadas en la Reserva Biológica Los Cedros entre agosto 2005 – marzo 2006. — — — Separación entre época seca y lluviosa. 1. Categorías de edad-sexo: ♂ad: Machos Adultos; ♀ad: Hembras Adultas; juv: Juveniles; cr: Crías.

AVISTAMIENTOS	♂ad ¹	♀ad ¹	juv ¹	cr ¹	♂ad ¹
1. CC48	1	3	4	1	9
2. CC53	1	2	4	—	7
3. CC56	2	4	5	2	13
4. CC60	1	2	—	1	4
5. CC62	1	3	5	—	9
6. CC47	2	3	5	—	10
7. CC46	1	2	2	—	5
8. CC45	1	2	5	—	8
9. CC50	1	4	6	2	13
10. CC69	1	3	—	1	5
11. CC72	1	3	5	—	9
12. CC44	1	4	6	2	13
13. CC75	1	2	1	—	4
14. CC58	1	3	2	2	8
15. CC59	1	2	—	—	3
16. CC76	1	3	3	1	8
17. CC55	2	4	2	1	9
18. CC57	—	1	—	1	2
19. CC10	2	3	4	1	10
20. CC51	1	3	2	1	7
21. CC49	2	3	4	1	10
22. CC02	3	4	3	1	11
23. CC65	1	3	4	—	8
24. CC03	2	5	6	1	14
25. CC04	1	2	3	—	6
26. CC05	2	4	5	2	13
27. CC06	6	14	20	2	42
28. CC07	1	2	2	2	7
29. CC08	2	4	3	—	9
30. CC09	3	12	12	3	30
31. CC64	—	—	2	—	2
32. CC67	1	4	2	1	8
33. CC11	2	3	4	—	9
34. CC63	3	4	6	2	15

Tabla 7. (Continuación). Tropas de Capuchinos (*Cebus capucinus*) contadas en la Reserva Biológica Los Cedros entre agosto 2005 – marzo 2006. — — — Separación entre época seca y lluviosa. 1. Categorías de edad-sexo: ♂ad: Machos Adultos; ♀ad: Hembras Adultas; juv: Juveniles; cr: Crías.

AVISTAMIENTOS	♂ad ¹	♀ad ¹	juv ¹	cr ¹	♂ad ¹
35. CC12	1	3	2	—	6
36. CC13	2	4	4	1	11
37. CC14	1	3	3	—	7
38. CC16	3	6	8	1	18
39. CC17	2	5	3	2	12
40. CC73	1	2	1	—	4
41. CC18	2	4	4	1	11
42. CC19	1	1	2	1	5
43. CC20	2	4	2	1	9
44. CC66	1	4	2	1	8
45. CC70	1	—	2	—	3
46. CC21	2	4	3	1	10
47. CC22	2	5	4	1	12
48. CC68	1	3	1	1	6
49. CC77	2	7	9	3	21
50. CC01	2	5	4	1	12

51. CC23	2	3	2	—	7
52. CC27	2	3	3	1	9
53. CC24	1	—	1	—	2
54. CC25	1	3	4	1	9
55. CC28	2	3	1	—	6
56. CC29	2	4	3	1	10
57. CC30	2	3	5	1	11
58. CC61	1	3	2	—	6
59. CC31	1	2	3	—	6
60. CC32	2	4	3	1	10
61. CC33	1	3	2	1	7
62. CC34	1	4	4	1	10
63. CC35	2	4	3	1	10
64. CC36	3	5	3	1	12
65. CC37	2	5	6	1	14
66. CC38	1	2	1	—	4
67. CC54	1	2	2	—	5
68. CC40	2	4	3	—	9

Tabla 7. (Continuación). Tropas de Capuchinos (*Cebus capucinus*) contadas en la Reserva Biológica Los Cedros entre agosto 2005 – marzo 2006. — — — Separación entre época seca y lluviosa. 1. Categorías de edad-sexo: ♂ad: Machos Adultos; ♀ad: Hembras Adultas; juv: Juveniles; cr: Crías.

AVISTAMIENTOS	♂ad ¹	♀ad ¹	juv ¹	cr ¹	♂ad ¹
69. CC41	1	3	2	—	6
70. CC42	2	5	4	1	12
71. CC43	3	5	3	2	13
72. CC26	2	4	1	1	8
TOTAL	115	254	252	60	681
PROMEDIO	1,6	3,7	3,7	1,3	9,5
DESVIACION ESTANDAR	0,8	2	2,8	0,6	5,9
SOLITARIOS	3	—	1	—	4
TOTAL INDIVIDUOS	118	254	253	60	685
PORCENTAJE	17%	37%	37%	9%	100%
PROPORCIÓN DE SEXOS:					
1 ♀ad : 2,1 ♂ad ; 1 ♂ad : 1,25 juv					

Tabla 8. Parámetros poblacionales de tres especies de primates presentes en la Reserva Biológica Los Cedros - los intervalos de confianza y coeficiente de variación (CV) se encuentran entre paréntesis.

ESPECIE	MASA CORPORAL (kg)*	# AVISTAMIENTOS (n)	ABUNDANCIA (#grupos/km ²)	DENSIDAD (#individuos /km ²)	PREDICCIÓN DE TAMAÑO POBLACIONAL (N)	BIOMASA (kg/km ²)
<i>Alouatta palliata</i>	5,5	25	1,5 (0,6–3,7; CV:0,4)	3,9 (1,6–9,6; CV. 0,4)	26 (11–64; CV. 0,4)	0,8
<i>Ateles fusciceps</i>	9,2	19	0,6 (0,3–1,5; CV. 0,4)	1,2 (0,5–2,9; CV. 0,4)	8 (3–19; CV. 0,4)	1,4
<i>Cebus capucinus</i>	2,6	76	2,7 (2,4–2,9; CV. 0,2)	24,1 (20,7–27,9; CV.0,07)	162 (139–187; CV.0,08)	0,4

*. Datos tomados de Kappeler y Pereira (2003)

Tabla 9. Número de registros de las actividades analizadas en tres especies de primates en las dos estaciones del año, en la Reserva Biológica Los Cedros.

ACTIVIDAD	ESPECIE	E.SECA	E.LLUVIOSA	TOTAL	SIGNIFICACIÓN
ALIMENTACION	<i>Alouatta palliata</i>	2	1	3	$P 0,564^{ns}$
	<i>Ateles fusciceps</i>	1	2	3	$P 0,564^{ns}$
	<i>Cebus capucinus</i>	13	2	15	$P 0,005^{ns}$
FORRAJEO	<i>Alouatta palliata</i>	10	4	14	$P 0,109^{ns}$
	<i>Ateles fusciceps</i>	4	4	8	$P 1^{ns}$
	<i>Cebus capucinus</i>	32	16	48	$P 0,021^*$
MOVIMIENTO	<i>Alouatta palliata</i>	9	3	12	$P 0,083^{ns}$
	<i>Ateles fusciceps</i>	6	3	9	$P 0,317^{ns}$
	<i>Cebus capucinus</i>	28	10	38	$P 0,004^{ns}$
ACT. SOCIAL	<i>Alouatta palliata</i>	11	13	24	$P 0,683^{ns}$
	<i>Ateles fusciceps</i>	4	3	7	$P 0,705^{ns}$
	<i>Cebus capucinus</i>	6	0	6	$Z 0,031^*$
DESCANSO	<i>Alouatta palliata</i>	3	6	9	$P 0,317^{ns}$
	<i>Ateles fusciceps</i>	2	1	3	$P 0,564^{ns}$
	<i>Cebus capucinus</i>	4	4	8	$P 1^{ns}$

P. Ji Cuadrado con un grado de libertad; Z Prueba Binomial con un grado de libertad

^{ns}. No significativo; *. significativo

Tabla 10. Especies vegetales consumidas por: (A) *Alouatta palliata*; (B) *Ateles fusciceps*; (C) *Cebus capucinus* en la Reserva Biológica Los Cedros.

A.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ÍTEM CONSUMIDO	MES
Lauraceae	No identificado	-	Hojas jóvenes	Ago–sep
Meliaceae	<i>Cedrela</i> sp.	Cedro	Fruto	Oct–nov
Burseraceae	<i>Protium</i> sp.	Copal colorado	Hojas jóvenes	Diciembre

B.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ÍTEM CONSUMIDO	MES
Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i>	Madroño	Fruto maduro	Ago–sep; diciembre
Moraceae	<i>Ficus lacunata</i>	Higuerón	Fruto maduro	Enero

C.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ÍTEM CONSUMIDO	MES
Burseraceae	<i>Dacryodes</i> sp.	Copal blanco	Hojas jóvenes	Ago–sep
Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i>	Madroño	Fruto maduro	Ago–sep
Clusiaceae	<i>Vismia lauriformis</i>	-	Fruto maduro	Ago–sep
Lauraceae	<i>Persea</i> sp./ <i>Ocotea floribunda</i>	-	Fruto verde	Ago–sep
No identificado		-	Fruto verde	Ago–sep
Moraceae	<i>Ficus mutisii</i>	Ficus	Fruto maduro	Ago–oct
Lauraceae	<i>Endlicheria</i> sp.	-	Fruto verde	Ene
Lauraceae	<i>Nectandra laevis</i>	-	Fruto verde	Sep–oct
Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	-	Fruto maduro	Sep–oct
Solanaceae	<i>Solandra</i> sp.	-	Fruto	Sep–oct
Lauraceae	No idenificado	-	Fruto verde	Oct–nov
Mimosaceae	<i>Inga velutina</i>	Guaba	Fruto maduro	Oct–nov
Moraceae	<i>Ficus lacunata</i>	Higuerón	Fruto verde	Oct–nov
Mimosaceae	<i>Inga</i> sp.	Guaba	Fruto maduro	Dic

Tabla 11. Número total y porcentaje de las observaciones realizadas a lo largo de los transectos muestreados para primates en la Reserva Biológica Los Cedros.

ESTRUCTURA	CARACTERIZACIÓN	N	%
TIPO DE BOSQUE	Bosque Alto	48	10,4
	Bosque Alto con Epífitas	317	68,9
	Bosque Mediano	14	3,1
	Bosque Mediano con Epífitas	28	6,1
	Bosque de Transición	28	6,1
	Claro de Bosque	25	5,4
	TOTAL	460	100
TOPOGRAFÍA	Cima	108	23,5
	Ladera	250	54,4
	Riachuelo	35	7,6
	Terraza	37	8,1
	Valle	30	6,5
	TOTAL	460	100
ESTADO DEL BOSQUE	Bosque Cerrado (Cob. Dosel > 80%)	329	71,6
	Bosque Secundario (Cob. Dosel 50–75 %)	87	18,9
	Claro de bosque (Cob. Dosel < 40%)	44	9,6
	TOTAL	460	100
ESTRATO DE BOSQUE	Sotobosque 0–15 m	233	25,3
	Subdosel 16–20 m	496	53,9
	Dosel 21–25 m	162	17,6
	Emergentes >25 m	29	3,2
	TOTAL	920	100
ALTURA	5–9 m	30	3,3
	10–14 m	150	16,4
	15–19 m	451	49
	20–24 m	249	27,1
	25–29 m	35	3,8
	> 30 m	5	0,5
	TOTAL	920	100
DAP	5–20 cm	316	34,3
	21–40 cm	403	43,7
	41–60 cm	143	15,5
	61–80 cm	32	3,5
	81–100 cm	17	1,5
	101–120 cm	9	1
	> 120 cm	2	0,2
	TOTAL	920	100

Tabla 11. (Continuación). Número total y porcentaje de las observaciones realizadas a lo largo de los transectos muestreados para primates en la Reserva Biológica Los Cedros.

ESTRUCTURA	CARACTERIZACIÓN	n	%
DIÁMETRO DE COPA	1–4 m	269	29,2
	5–8 m	382	41,5
	9–12 m	222	24,1
	13–16 m	43	4,7
	> 17 m	4	0,4
	TOTAL	920	100
TIPO COPA	1. Semicírculo	394	42,8
	2. Triangular	157	17,1
	3. Triángulo invertido	315	34,2
	4. Palma o Helecho	54	5,9
	TOTAL	920	100

Tabla 12. Características de las formaciones boscosas encontradas en la Reserva Biológica Los Cedros. Promedio de datos de altura de los árboles (ALT), diámetro a la altura del pecho (DAP), diámetro de copa de los árboles muestreados (D.COPA) y el porcentaje de cobertura de dosel (COB. DOSEL) en cada tipo de bosque: **BA.** Bosque alto; **BAE.** Bosque alto con epífitas; **BM.** Bosque mediano; **BME.** Bosque mediano con epífitas; **BT.** Bosque de transición; **CB.** Claro de bosque.

TIPO BOSQUE	n	%	ALT. (m)	DAP. (cm)	D.COPA (m)	COB. DOSEL (%)
BA	48	10,4	17,0	27,0	4,9	70,0
BAE	317	68,9	18,5	33,1	7,6	83,0
BM	14	3,1	15,9	21,0	4,5	66,0
BME	28	6,1	16,4	25,1	5,6	78,0
BT	28	6,1	14,8	24,7	4,7	68,0
CB	25	5,4	15,2	21,5	4,4	27,0

n. Número de puntos muestreados pertenecientes a cada tipo de bosque.

Tabla 13. Uso de diferentes tipos de formaciones boscosas por parte de tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros. **BA.** Bosque alto; **BAE.** Bosque alto con epífitas; **BM.** Bosque mediano; **BME.** Bosque mediano con epífitas; **BT.** Bosque de transición; **CB.** Claro de bosque. Las casillas sombreadas muestran los hábitats hacia los cuales cada especie tiene una preferencia relativa de acuerdo al índice de selección *Forage ratio* (Krebs, 1999).

ESPECIE	n	TIPO DE BOSQUE (%)					
		BA	BAE	BM	BME	BT	CB
		10,4%	68,9%	3,1%	3,1%	6,1%	5,4%
<i>Alouatta palliata</i>	30	0% (0)	70,1% (21)	0% (0)	26,6% (8)	0% (0)	3,3% (1)
<i>Ateles fusciceps</i>	20	0% (0)	95% (19)	0% (0)	5% (1)	0% (0)	0% (0)
<i>Cebus capucinus</i>	76	5,3% (4)	68,4% (52)	0% (0)	15,8% (12)	2,6% (2)	7,9% (6)

n. número de registros visuales de cada especie

Tabla 14. Uso de diferentes tipos de topografía por parte de tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros. **C.** cima; **L.** ladera; **R.** riachuelo; **V.** valle; **T.** terraza. Las casillas sombreadas muestran los tipos de terreno hacia los cuales cada especie tiene una preferencia relativa de acuerdo al índice de selección *Forage ratio* (Krebs, 1999).

ESPECIE	n	TOPOGRAFÍA (%)				
		C (23,5%)	L (54,4%)	R (7,6%)	V (6,5%)	T (8,1%)
		13,3%	83,4%	3,3%	0%	0%
<i>Alouatta palliata</i>	30	(4)	(25)	(1)	(0)	(0)
		10%	85%	5%	0%	0%
<i>Ateles fusciceps</i>	20	(2)	(17)	(1)	(0)	(0)
		17,1%	75%	4%	4%	0%
<i>Cebus capucinus</i>	76	(13)	(57)	(3)	(3)	(0)

n. número de registros visuales de cada especie

Tabla 15. Uso de bosques con diferente grado de cobertura de dosel por parte de tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros. **BC.** bosque cerrado; **BS.** bosque secundario; **CB.** claro de bosque. Las casillas sombreadas muestran los estados de bosque hacia los cuales cada especie tiene una preferencia relativa de acuerdo al índice de selección *Forage ratio* (Krebs, 1999).

ESPECIE	n	ESTADO DEL BOSQUE (%)		
		BC (71,6%)	BS (18,9%)	CB (9,6%)
		60%	36,7%	3,3%
<i>Alouatta palliata</i>	30	(18)	(11)	(1)
		85%	15%	0%
<i>Ateles fusciceps</i>	20	(17)	(3)	(0)
		57,9%	31,6%	10,6%
<i>Cebus capucinus</i>	76	(44)	(24)	(8)

n. número de registros visuales de cada especie

Tabla 16. Uso de diferentes estratos arbóreos por parte de tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros. **Sotobosque** 0–15 m; **Subdosel** 16–20 m; **Dosel** 21–25 m; **Emergentes** sobre los 25 m. Las casillas sombreadas muestran los estados de bosque hacia los cuales cada especie tiene una preferencia relativa de acuerdo al índice de selección *Forage ratio* (Krebs, 1999).

ESPECIE	n	ESTRATO ARBOREO			
		SOTOBOSQUE (25%)	SUBDOSEL (54%)	DOSEL (18%)	EMERGENTES (3%)
<i>Alouatta palliata</i>	30	0% (0)	33% (10)	66% (20)	0% (0)
<i>Ateles fusciceps</i>	20	0% (0)	20% (4)	60% (12)	20% (4)
<i>Cebus capucinus</i>	76	5% (4)	74% (56)	21% (16)	0% (0)

n. número de registros visuales de cada especie

Tabla 17. Uso de árboles de diferente altura por parte de tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros. Las casillas sombreadas muestran los estados de bosque hacia los cuales cada especie tiene una preferencia relativa de acuerdo al índice de selección *Forage ratio* (Krebs, 1999).

ESPECIE	n	ALTURA DE ÁRBOLES (%)					
		5–9m (3,3%)	10–14m (16,4%)	15–19m (49%)	20–24m (27,1%)	25–29m (3,8%)	>30m (0,5%)
		0%	0%	26,5%	73,1%	0%	0%
<i>Alouatta palliata</i>	30	(0)	(0)	(8)	(22)	(0)	(0)
		0%	0%	20%	60%	20%	0%
<i>Ateles fusciceps</i>	20	(0)	(0)	(4)	(12)	(4)	(0)
		0%	5,3%	56,6%	35,5%	2,6%	0%
<i>Cebus capucinus</i>	76	(0)	(4)	(43)	(27)	(2)	(0)

n. número de registros visuales de cada especie

Tabla 18. Uso de árboles con diferente diámetro a la altura del pecho (DAP) por parte de tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros. Las casillas sombreadas muestran los estados de bosque hacia los cuales cada especie tiene una preferencia relativa de acuerdo al índice de selección *Forage ratio* (Krebs, 1999).

ESPECIE	N	DAP (%)						
		5–20cm (34,6%)	21–40cm (43,7%)	41–60cm (15,5%)	61–80cm (3,5%)	81–100cm (1,5%)	101–120cm (1%)	>120cm (0,2%)
<i>Alouatta palliata</i>	30	0% (0)	29,8% (9)	46,5% (14)	23,4% (7)	0% (0)	0% (0)	0% (0)
<i>Ateles fusciceps</i>	20	0% (0)	35% (7)	30% (6)	35% (7)	0% (0)	0% (0)	0% (0)
<i>Cebus capucinus</i>	76	6,6% (5)	61,2% (47)	25% (19)	5,3% (4)	0% (0)	0% (0)	1,3% (1)

n. número de registros visuales de cada especie

Tabla 19. Uso de árboles con diferente diámetro de copa por parte de tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros. Las casillas sombreadas muestran los estados de bosque hacia los cuales cada especie tiene una preferencia relativa de acuerdo al índice de selección *Forage ratio* (Krebs, 1999).

ESPECIE	N	DIÁMETRO DE COPA (%)				
		1–4m (29,2%)	5–8m (41,5%)	9–12m (24,1%)	13–16m (4,7%)	> 17m (0,4%)
		0%	23,3%	59,8%	16,6%	0%
<i>Alouatta palliata</i>	30	(0)	(7)	(18)	(5)	(0)
		0%	20%	35%	45%	0%
<i>Ateles fusciceps</i>	20	(0)	(4)	(7)	(9)	(0)
		13,2%	51,3%	29%	6,6%	0%
<i>Cebus capucinus</i>	76	(10)	(39)	(22)	(5)	(0)

n. número de registros visuales de cada especie

Tabla 20. Uso de árboles con diferente tipo de copa por parte de tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros. Tipo 1. Semicírculo; Tipo 2. Triángulo; Tipo 3. Triángulo invertido. Tipo 4. Palma o helecho. Las casillas sombreadas muestran los estados de bosque hacia los cuales cada especie tiene una preferencia relativa de acuerdo al índice de selección *Forage ratio* (Krebs, 1999).

ESPECIE	n	TIPO DE COPA			
		1 (42,8%)	2 (17,1%)	3 (34,2%)	4 (5,9%)
<i>Alouatta palliata</i>	30	33,3% (10)	6,6% (2)	59,8% (18)	0% (0)
<i>Ateles fusciceps</i>	20	60% (12)	5% (1)	35% (7)	0% (0)
<i>Cebus capucinus</i>	76	34,2% (26)	26,3% (20)	36,9% (28)	2,6% (2)

n. número de registros visuales de cada especie

Tabla 21. Perfil de preferencias de hábitat de las tres especies de primates en la Reserva Biológica Los Cedros.

Especie	Perfil
<i>Alouatta palliata</i>	<p>Prefieren el bosque alto con epífitas y en menor proporción en bosque mediano con epífitas, en bosques secundarios.</p> <p>Tienen preferencia por las laderas, usando preferencialmente el dosel. Fue avistada preferencialmente en árboles entre 20 y 24 m de altura, con DAP entre 41–60 cm, diámetro de copa relativamente grandes, entre 9 y 16 m, y Tipo de copa 3. Se alimenta principalmente de hojas jóvenes.</p>
<i>Ateles fusciceps</i>	<p>Se encuentran preferencialmente en bosque cerrado alto con epífitas. Tienen preferencia por las laderas. Los estratos preferidos fueron el dosel y emergente, en árboles altos, entre 20–24 m, con DAP entre 21 y 80 cm y copas bastante grandes, entre 9 y 16 m de diámetro. Los Tipos de copa 1 y 3 fueron los preferidos. Se alimentan exclusivamente de frutos maduros.</p>
<i>Cebus capucinus</i>	<p>Aunque esta presente en todos los tipos de bosque tiene preferencia por las zonas secundarias y los claros de bosque en bosques medianos con epífitas. Usan preferencialmente las laderas. Los estratos preferidos fueron el subdosel y dosel en árboles mas usado es el subdosel, en el que utiliza árboles entre 15 y 24 m, con diámetros variables, entre 21–80 y de más de 120 cm. Mostró preferencia por las copas de tipo 2 y 3 con diámetros variables, entre 5 y 16m. Se alimentan de frutos y hojas jóvenes, además se le vio forrajeando en busca de insectos.</p>

12. ANEXOS.

Anexo 1. Especies vegetales presentes en la Reserva Biológica Los Cedros.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
Annonaceae	<i>Rollinia</i> sp.
Arecaceae	<i>Socratea</i> sp.
Bombacaceae	<i>Matisia</i> sp.
Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp.
Burseraceae	<i>Dacryodes</i> sp.
Burseraceae	<i>Dacryodes cupularis</i>
Burseraceae	<i>Protium</i> sp.
Burseraceae	<i>Protium fimbriatum</i>
Cecropiaceae	<i>Cecropia</i> sp.
Cecropiaceae	<i>Coussapoa</i> sp.
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys</i> sp.
Clusiaceae	<i>Garcinia</i> sp.
Clusiaceae	<i>Tovomita</i> sp.
Euphorbiaceae	<i>Hyeronima</i> sp.
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium</i> sp.
Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>
Fabaceae	<i>Erythrina</i> sp.
Flacourtiaceae	<i>Banara</i> sp.
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i> sp.
Icacinaceae	<i>Calatola costaricensis</i>
Lauraceae	<i>Beilschmiedia</i> sp.
Lauraceae	<i>Caryodaphnopsis theobromifolia</i>
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.
Lauraceae	<i>Persea</i> sp.
Lauraceae	<i>Pleurothyrium</i> sp.
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.
Lecythidaceae	<i>Gustavia</i> sp.
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.
Meliaceae	<i>Cedrela</i> sp.
Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.
Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.
Moraceae	<i>Batocarpus</i> sp.

Anexo 1. (Continuación). Especies vegetales presentes en la Reserva Biológica Los Cedros.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Moraceae	<i>Maquira</i> sp.
Moraceae	<i>Brosimum</i> sp.
Moraceae	<i>Brosimum utile</i>
Moraceae	<i>Clarisia biflora</i>
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.
Moraceae	<i>Maclira</i> sp.
Moraceae	<i>Helicostylis</i> sp.
Moraceae	<i>Perebea</i> sp.
Moraceae	<i>Perebea xanthochyma</i>
Moraceae	<i>Sorocea</i> sp.
Moraceae	<i>Pouroma minor</i>
Moraceae	<i>Pseudolmedia</i> sp.
Moraceae	<i>Pseudolmedia rigida</i>
Myristicaceae	<i>Compsonaura</i> sp.
Myristicaceae	<i>Otoba</i> sp.
Myristicaceae	<i>Otoba gordoniiifolia</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.
Olacaceae	<i>Heisteria</i> sp.
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.
Pteridophyta	<i>Cyathea</i> sp.
Rubiaceae	<i>Faramea</i> sp.
Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.
Sabiaceae	<i>Meliosma</i> sp.
Sapindaceae	<i>Allophyllus</i> sp.
Sapindaceae	<i>Cupania</i> sp.
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>
Staphyleaceae	<i>Huerteia glandulosa</i>
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>
Sterculiaceae	<i>Sterculia</i> sp.
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> sp.
Thymeleaceae	<i>Daphnopsis</i> sp.

Anexo 2. Lista de macromamíferos de la Reserva Biológica Los Cedros. Modificado de Barend, 1994

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	Guanta, Paca
Atelidae	<i>Alouatta palliata</i>	Aullador de Occidente, mongón
Atelidae	<i>Ateles fusciceps</i>	Mono Araña Cabeza Café, Bracilargo
Cebidae	<i>Cebus capucinus</i>	Mono capuchino, Mico
Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado, Soche Colorado
Dasyproctidae	<i>Dasypus novemcintus</i>	Armadillo de Nueve Bandas
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa de Occidente
Cebidae	<i>Cebus capucinus</i>	Mono capuchino, Mico
Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado, Soche Colorado
Dasyproctidae	<i>Dasypus novemcintus</i>	Armadillo de Nueve Bandas
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa de Occidente
Didelphidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	Zarigüeya Común
Didelphidae	<i>Philander opossum</i>	Raposa Común
Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma
Felidae	<i>Herpailurus yaguarondi</i>	Jaguarundi
Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar
Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo Chico
Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo de Cola Blanca
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Cabeza de Mate
Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria Neotropical
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Chucuri, Comadreja Andina
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero de Occidente
Procyonidae	<i>Bassaricyon gabbii</i>	Olingo de Occidente
Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Cusumbo, Kinkajou
Procyonidae	<i>Nasuella olivacea</i>	Cuchucho Andino
Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla Rojiza de Occidente
Sciuridae	<i>Microsciurus mimulus</i>	Ardilla Enana de Occidente
Ursidae	<i>Tremarctos ornatos</i>	Oso de Anteojos

Anexo 3. Características poblacionales de Aulladores (*Alouatta* spp.). Modificada de Chapman y Balcomb (1998).

ESPECIE	LUGAR	DENSIDAD Individuos/km ²	TAMAÑO TROPA # individuos.	COMPOSICIÓN EDAD-SEXO	TASA SEXUAL	TASA ♀ad – Inm.
<i>A. palliata</i>	Barro Colorado, Panamá	52,5	18,5	–	1♂ad : 2,8♀ad	1 : 0,7
<i>A. palliata</i>	La Pacífica, Costa Rica	74,3	10	–	1♂ad : 1,2♀ad	1 : 0,9
<i>A. palliata</i>	Tuxtlas, Mexico	23,2	9,1	–	1♂ad : 1,4♀ad	1 : 0,3
<i>A. palliata</i>	La Pacífica, Costa Rica	77,3	15,5	–	1♂ad : 2,9♀ad	1 : 0,6
<i>A. palliata</i>	Yumká, México	16,7	14	23% ♂ad – 36% ♀ad 22% juv – 9% cr	1♂ad : 1,4♀ad	1 : 1
<i>A. palliata</i>	Los Cedros, Ecuador	3,9	3,6	42% ♂ad – 30% ♀ad 26% juv – 3% cr	1♀ad ; 0,7♂ad	1 : 0,9
<i>A. pigra</i>	Tikal, Guatemala	5–9	6,3	–	–	–
<i>A. pigra</i>	Belice	8–22	4,4	–	–	–
<i>A. pigra</i>	Quintana Roo, México	15,1	–	–	–	–
<i>A. pigra</i>	Palenque, México	23	7	30% ♂ad – 28% ♀ad 25% juv – 15% cr	1♂ad : 0,9♀ad	

♂ad. Machos adultos; ♀ad. Hembras adultas; juv. Juveniles; cr. Crías; Inm. Inmaduros: Juveniles + Crías

Anexo 3. (Continuación). Características poblacionales de Aulladores (*Alouatta* spp.). Modificada de Chapman y Balcomb (1998).

ESPECIE	LUGAR	DENSIDAD Individuos/km ²	TAMAÑO TROPA # individuos	COMPOSICIÓN EDAD-SEXO	TASA SEXUAL	TASA ♀ad – Inm.
<i>A. pigra</i>	El Tormento, México	12,7	6,7	27% ♂ad – 36% ♀ad 19% juv – 18% cr	1♂ad : 1,4♀ad	1 : 0,9
<i>A. pigra</i>	Yaxchiclán, México	12,8	6,6	41% ♂ad – 30% ♀ad 14% juv – 15% cr	1♂ad : 0, ♀ad	1 : 0,9
<i>A. pigra</i>	Calakmul, México	15,2	7,5	30% ♂ad – 33% ♀ad	1♀ad : 0,9 ♂ad	–
<i>A. pigra</i>	Tikal, Guatemala	17,8	8,7	25% ♂ad – 33% ♀ad 21% juv – 21% cr	1♂ad : 1,3 ♀ad	1 : 1,2
<i>A. pigra</i>	Bosque continuo	20,9	6,6	–	1♂ad : 1,4 ♀ad	1 : 1
	Bosque fragmentado	112,6	5,6	–	–	1 : 1,5
<i>A. seniculus</i>	Colombia	15,0	9,0	–	1♂ad : 1,2 ♀ad	1 : 0,6
<i>A. seniculus</i>	Amazonía alta	2,7	5,4	–	1♂ad : 1,2♀ad	1 : 0,6
<i>A. seniculus</i>	Rizadla, Colombia	31,3	7,5	–	–	–
	Zona Baja	69,6	6,8	–	–	–

♂ad. Machos adultos; ♀ad. Hembras adultas; juv. Juveniles; cr. Crías; Inm. Inmaduros: Juveniles + Crías

Anexo 4. Características poblacionales de Monos Araña (*Ateles* spp.).

ESPECIE	LUGAR	DENSIDAD	TAMAÑO	COMPOSICIÓN	TASA	TASA
		Individuos/km ²	SUBGRUPOS			
		# individuos				
<i>A. belzebuth</i>	La Macarena, Colombia		4,9	–	–	–
<i>A. belzebuth</i>	Yasuní, Ecuador	4,2 (Home range) Bosque medio	3,2	–	1♂ad : 1,2♀ad	–
<i>A. belzebuth</i>	Otochmaax Yetel Kooh, México	87,0 Kelenché 6,3	–	–	–	–
<i>A. fusciceps</i>	Vicente Bravo, Ecuador	4,2	–	28% ♂ad – 44% ♀ad 28% juv y cr	–	–
<i>A. fusciceps</i>	Los Cedros, Ecuador	1,2	2,5	47% ♂ad – 25% ♀ad 28% juv	1♂ad : 0,6♀ad	1 : 1,2
<i>A. geoffroyi</i>	Costa Rica	6 – 9	–	–	–	–
<i>A. geoffroyi</i>	Guatemala	26	–	–	–	–
<i>A. geoffroyi</i>	Palo Verde, Costa Rica	0,6*	–	–	–	–
<i>A. geoffroyi</i>	Costa Rica	25	–	–	–	–
<i>A. geoffroyi</i>	México	–	5,9	–	1♂ad : 1,6♀ad	1 : 0,6
<i>A. geoffroyi</i>	México	–	5,8	–	1♂ad : 1,3♀ad	1 : 0,8
<i>A. geoffroyi</i>	Guatemala	–	3,6	–	1♂ad : 1,5♀ad	1 : 0,1

*. Individuos/hectárea

♂ad. Machos adultos; ♀ad. Hembras adultas; juv. Juveniles; cr. Crías; Inm. Inmaduros: Juveniles + Crías

Anexo 4. (Continuación). Características poblacionales de Monos Araña (*Ateles* spp.).

ESPECIE	LUGAR	DENSIDAD Individuos/km ²	TAMAÑO SUBGRUPOS # individuos	COMPOSICIÓN EDAD-SEXO	TASA SEXUAL	TASA ♀ad – Inm.
<i>A. geoffroyi</i>	Punta Leone, Costa Rica	3,6	–	–	–	–
<i>A. geoffroyi</i>	El Tormento, México	2,3	4,6	31% ♂ad – 47% ♀ad 22% Inm	1♂ad : 1,5♀ad	1 : 0,5
	Calakmul, México	17,2	7,7	22% ♂ad – 45% ♀ad 21% juv – 12% cr	1♂ad : 2,1♀ad	1 : 0,5
<i>A. geoffroyi</i>	Yaxchilán, México	17	5,6	35,3% ♂ad – 29,4% ♀ad 17,7% juv – 17,6% cr	1♂ad : 0,8♀ad	1 : 1,2
	Tikal, Guatemala	56,4	4,7	–	1♂ad : 1,6♀ad	1 : 0,7
<i>A. hybridus</i>	Magdalena, Colombia	11	4,6	22,9% ♂ad – 30,7% ♀ad 14,4% cr	–	–
<i>A. paniscus</i>	Noel Kempff, Bolivia	32,1	6,2	–	–	–

♂ad. Machos adultos; ♀ad. Hembras adultas; juv. Juveniles; cr. Crías. Inm. Inmaduros: Juveniles + Crías

Anexo 5. Características poblacionales de Monos Capuchinos (*Cebus* spp.).

ESPECIE	LUGAR	DENSIDAD Individuos/km ²	TAMAÑO GRUPOS # individuos	COMPOSICIÓN EDAD-SEXO	TASA SEXUAL	TASA ♀ad – Inm.
<i>C. albifrons</i>	Bolivia Porongaba	16,8	10	–	–	–
<i>C. albifrons</i>	Cóndor	4,1	–	–	–	–
<i>C. apella</i>	Penedo, Brasil El Tuparro, Colombia	4,7 1,9	–	–	–	–
<i>C. apella</i>	Bolivia Porongaba	2,9	3,1	–	–	–
<i>C. apella</i>	Cóndor	24,8	–	–	–	–
<i>C. apella</i>	Penedo, Brasil	12,9	–	–	–	–
<i>C. apella</i>	Noel Kempff, Bolivia Soorentama	14,1 14,9	9	–	–	–
<i>C. apella</i>	Corrego do Veado,	10,4	–	–	–	–
<i>C. apella</i>	Putiri, Brasil Lindares, Brasil	10,1 3,3	7,8–8	–	–	–

♂ad Machos adultos; ♀ad. Hembras adultas; J. Juveniles; C. Crías; Inm. Inmaduros: Juveniles + Crías

Anexo 5. (Continuación). Características poblacionales de Monos Capuchinos (*Cebus* spp.).

ESPECIE	LUGAR	DENSIDAD Individuos/km ²	TAMAÑO GRUPOS # individuos	COMPOSICIÓN EDAD-SEXO	TASA SEXUAL	TASA ♀ad – Inm.
<i>C. capucinus</i>	Barro Colorado, Panamá	16	–	–	–	–
<i>C. capucinus</i>	Santa Rosa, Costa Rica	5,1–7,1	–	–	–	–
<i>C. capucinus</i>	Santa Rosa, Costa Rica	39	14,8	19% ♂ad – 33% ♀ad 36% juv – 12% cr	–	–
<i>C. capucinus</i>	Santa Rosa, Costa Rica	–	17,2	21% ♂ad – 31% ♀ad 34% juv – 13% cr	–	–
<i>C. capucinus</i>	Punta Leona, Costa Rica	12,3	–	–	–	–
<i>C. capucinus</i>	Los Cedros, Ecuador	24	9,5	17% ♂ad – 37% ♀ad 37% juv – 9% cr	1♂ad : 2,1♀ad	1 : 1,2
<i>C. nigrinus</i>	Sao Paulo, Brasil	3,5	–	–	–	–

♂ad. Machos adultos; ♀ad. Hembras adultas; juv. Juveniles; cr. Crías; Inm. Inmaduros: Juveniles + Crías