

Densidad y tamaño poblacional efectivo del bracilargo en el Noroccidente ecuatoriano

Xavier A. Cueva A.¹ & Wilmer E. Pozo R.²

¹Escuela de Biología, Universidad Central del Ecuador. Ciudadela Universitaria, Quito - Ecuador. Dirección Actual: Fundación Mamíferos y Conservación, Apartado 17-21-055,

Quito, Ecuador. E-mail: supaieq@yahoo.es

²Laboratorio de Zoología, Carrera de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencias de la Vida, ESPE, PO Box: 171-5-231-B. Sangolquí - Ecuador

RESUMEN

El presente trabajo, se llevó a cabo entre enero y noviembre de 2007 en cinco localidades del noroccidente ecuatoriano ubicadas en las Provincias de Imbabura y Esmeraldas, sumando un total de recorrido de 296,8 km con el propósito de obtener datos sobre densidad poblacional y tamaño mínimo viable del mono araña occidental o bracilargo. Durante 70 días efectivos de campo se realizaron búsquedas diarias de primates a lo largo de 35 transectos distribuidos dentro del área de estudio, donde previamente se obtuvo información de la presencia del bracilargo mediante la aplicación de playback. Se contó con 14 registros de la especie, obteniendo densidades poblacionales entre 0,6 y 16,6 individuos km⁻²; el tamaño promedio de los subgrupos encontrados ascendió a 3,81 individuos; la frecuencia con la que se puede observar los individuos y/o subgrupos en toda la región en la que fue llevado a cabo este estudio fue de 1,5 individuos km⁻¹⁰ y de 0,5 subgrupos km⁻¹⁰. El tamaño poblacional efectivo estimado fue de 32,7 individuos potencialmente reproductivos, cifra que está por debajo del número mínimo de individuos fértiles suficientes para garantizar la supervivencia a largo plazo de las poblaciones de esta especie en el Ecuador.

Palabras Claves.- Densidad poblacional, tamaño poblacional efectivo, Chocó, bosque nublado, *Ateles geoffroyi fusciceps*.

ABSTRACT

This research was carried out between January and November 2007 in five towns located in the Provinces of Imbabura and Esmeraldas in the Ecuadorian Northwestern Region, covering a total distance of 296.8 km with the purpose of setting down data about population density and viable minimum population size of western spider monkeys. During 70 days of field work, daily surveys of primates were carried out along 35 transects distributed inside the study area where previously Playback methodology was applied to obtain information of presence and absence of *bracilargo*. 14

sightings for the species were obtained with a population density between 0.6 and 16.6 individuals km⁻²; the average size of founded subgroups ascended to 3.81 individuals; the frequency with which the individuals and subgroups can be observed in the whole region where this study was carried out was 1.5 individuals' km⁻¹⁰ and 0.5 subgroups km⁻¹⁰. The effective population size estimated was 32.7 potentially reproductive individuals, number which is below the minimum number of sufficient fertile individuals to guarantee the long term survival of their populations in Ecuador.

Key words: Populational density, effective populational size, Chocó, cloud forest, *Ateles geoffroyi fusciceps*.

ISSN 1390-3004

Recibido: 08-06-2009

Aceptado: 05-01-2010

INTRODUCCIÓN

Albuja *et al.* (1980), Albuja (1991) y Tirira (2008) consideran que el mono araña occidental o bracilargo (Tirira, 2004) pertenece a la especie y subespecie *Ateles fusciceps fusciceps*, pero concordando con Collins (1999) la especie y subespecie se trata, en este documento, como *A. geoffroyi fusciceps*.

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). Estos bosques cuentan además con considerables niveles de diversidad biológica, por ser parte de la región biogeográfica del Chocó, que está catalogada como un *Hot Spot* (Myers *et al.*, 2000) debido a su alta concentración de riqueza biológica única, cabe señalar que esta región contrariamente está afectada con altos niveles de degradación ambiental y tasas aceleradas de extinción (Dodson & Gentry, 1993).

Las principales amenazas que enfrenta el noroccidente ecuatoriano pueden ser divididas en dos categorías: 1) la destrucción de hábitat, que el mayor peligro para las especies de primates ya que su mayoría requiere de grandes áreas de vida en bosques no disturbados para mantener poblaciones viables; 2) la cacería, sobre todo para las especies de mayor tamaño (Emmons y Feer, 1997; De la Torre, 2000; Di Fiore, 2004; Pozo 2001). Sin embargo, al occidente ecuatoriano se conoce sobre la presencia de *Ateles geoffroyi fusciceps*, *Alouatta palliata aequatorialis*, *Cebus capucinus*, *Cebus albifrons* y de otras especies de mamíferos de gran tamaño, como *Tremarctos ornatus* y *Puma concolor*, que necesitan grandes áreas de vida para el mantenimiento de sus poblaciones, esto constituye un indicativo de que existen todavía extensiones boscosas importantes para la conservación (Hill, 2002).

Consecuentemente, la zona del Choco-Darién, que corresponde a los bosques húmedos del noroccidente de Ecuador, ha sido determinada como un área prioritaria para la conservación (Mittermeier *et al.*, 2007), ya que es hogar de una subespecie endémica muy poco conocida y altamente amenazada (*Ateles*

geoffroyi fusciceps), misma que se encuentra en Peligro Crítico (CR) (Tirira, 2001; IUCN, 2008). Según el CITES (2006) la especie consta en el Apéndice II.

En el presente artículo se presentan datos sobre el estado poblacional de *A. geoffroyi fusciceps*, que a pesar de encontrarse dentro de una categoría de amenaza, no ha sido suficientemente documentada en Ecuador, desconociéndose información esencial sobre este animal. Se considera que este estudio abarca información para un mejor entendimiento de la situación actual y el grado de vulnerabilidad de las poblaciones de *Ateles geoffroyi*, así como para proveer de una guía para el manejo y conservación de las áreas remanentes de bosques noroccidentales.

El presente estudio tuvo el objetivo de contribuir con información sobre la densidad poblacional y el tamaño poblacional efectivo de *Ateles geoffroyi fusciceps*, con el fin de inferir acerca de la permanencia a largo plazo de este primate en el Noroccidente ecuatoriano.

MÉTODOS

El trabajo de campo se llevó a cabo en cinco localidades comprendidas en la zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas (RECC), las mismas que se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Localidades del área de estudio

Localidad	Coordenadas	Altitud	Ubicación política
Bosque Protector Los Cedros	00°18'N 78°46'W	1000 a 2700 m	Provincia: Imbabura Cantón: Cotacachi Parroquia: García Moreno
Santa Rosa de Naranjal	00°17'N 78°58'W	418 m	Provincia: Imbabura Cantón: Cotacachi Parroquia: García Moreno
León Febres Cordero	00°20'N 79°02'W	336 m	Provincia: Imbabura Cantón: Cotacachi Parroquia: García Moreno
Tesoro Escondido	00°32'N 79°08'W	98 m	Provincia: Esmeraldas Cantón: Eloy Alfaro Parroquia: Telembí
Voluntad de Dios	00°26'N 79°08'W	160 m	Provincia: Esmeraldas Cantón: Quinindé Parroquia: Malimpia

Según Valencia *et al.* (1999), la zona de estudio corresponde a: Bosque siempreverde montano bajo, bosque de neblina montano y bosque siempreverde piemontano. En lo que tiene que ver con la topografía predominan vertientes largas que se dirigen a profundos y estrechos valles, que están separados por afiladas colinas en forma de V invertida creando una superficie local muy accidentada (Cañadas, 1983). La topografía del área de estudio se caracteriza por presentar pendientes que comprenden entre 5° y 70°.

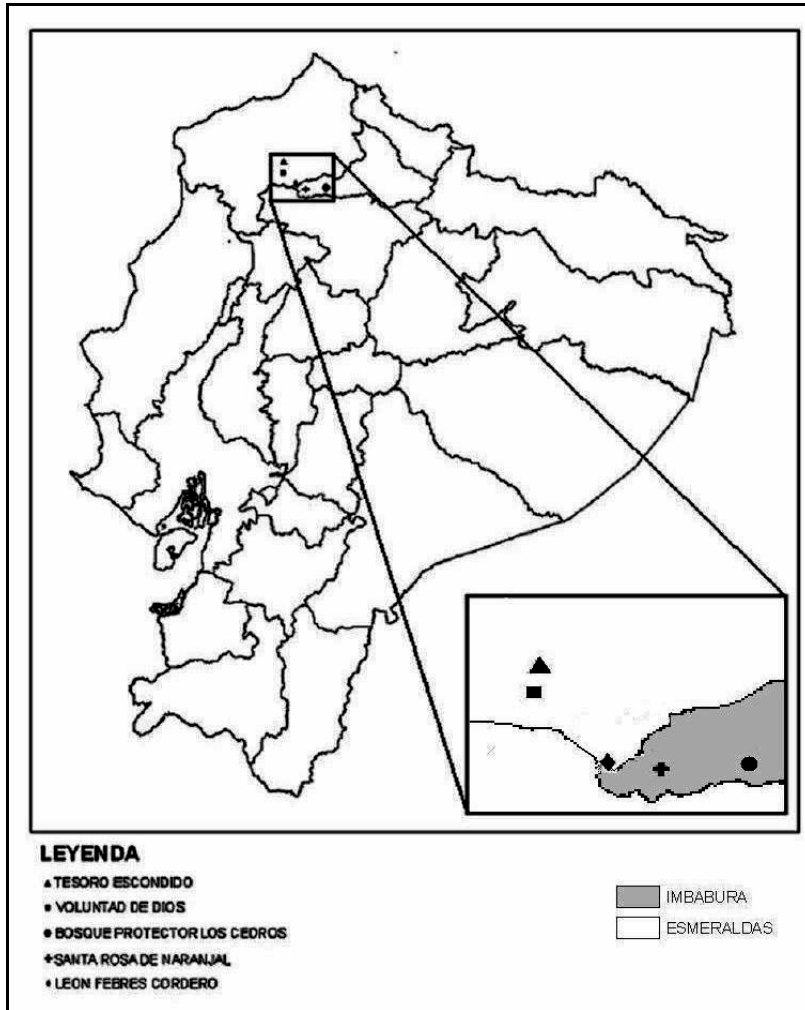


Figura 1. Ubicación del área de estudio en el Ecuador.

Se contó con 70 días efectivos de campo, los cuales se distribuyeron en seis salidas de campo, 20 días para Los Cedros y 10 días para las otras localidades entre enero y noviembre de 2007 sumando un total de 296,8 km recorridos.

Los censos se llevaron a cabo utilizando la metodología de transectos siguiendo los caminos previamente existentes en las localidades (Tabla 2), alternativa que se ha utilizado en otros estudios (Ulloa, 1998; Pozo 2004a, 2004b, 2009), en esta metodología el observador recorrió los transectos registrando todos los animales detectados y sus respectivas distancias de avistamiento (observador - animal) así como las distancias perpendiculares al transecto. Estas distancias son importantes para obtener una estimación de densidad poblacional en el área muestreada (Cullen & Valladares-Padua, 1997).

La búsqueda de primates se realizó diariamente entre las 6:00 y las 17:00, horario compatible con los periodos de actividad de los primates, el recorrido se realizó a una velocidad constante de 1 km/hora, con paradas cortas de observación cada 25 m (Brockleman & Ali, 1987). Durante las caminatas se buscaron señales visuales y auditivas, se usaron binoculares 10 x 25, además se registraron los puntos precisos de ubicación de los grupos encontrados usando un GPS.

Tabla 2: Número de transectos utilizados y distancia total recorrida en cada localidad

Localidad	Nº de transectos	km recorridos
B P Los Cedros	5	108,4
Santa Rosa de Naranjal	8	59,5
León Febres Cordero	9	50,34
Tesoro Escondido	9	34,07
Voluntad de Dios	4	44,45

En cada censo se registraron datos de composición edad - sexo, entre los adultos se identificaron a machos y hembras mediante la observación de su genitalia; ángulo al animal (para lo cual se utilizó una brújula); dirección de movimiento (para evitar sobreestimaciones); altura al animal (utilizando un relascopio); estrato arbóreo y actividades modificadas de Di Fiore & Rodman (2001). También se registraron datos de las especies vegetales en donde se observaron los primates, con la colaboración botánicos y guías de cada localidad. Los datos tomados durante los encuentros se registraron en un formulario estandarizado.

Para el análisis de datos de densidad poblacional se utilizó el análisis Fourier (Densidad) del programa estadístico BIOESTAT 5.0 usando los datos obtenidos a partir de los censos. Con estas consideraciones, las densidades (D) fueron estimadas mediante la fórmula: $D = n/2\mu L$; 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 & Reeve, 2003; De Morais, 2005).

La tasa de abundancia relativa, permitió conocer la frecuencia con la que se observó *Ateles geoffroyi fusciceps* en función de cada 10 km recorridos, tanto en cada localidad visitada como de forma general para toda el área de estudio, la misma se estimó utilizando la fórmula: número de registros x longitud total⁻¹⁰.

La estimación del tamaño poblacional efectivo, se hizo mediante el método de estimación directa de sexos separados. Si se considera un organismo diploide, la mitad de los gametos proviene de los individuos de un solo sexo, por lo que el tamaño efectivo depende del número de individuos de cada sexo: $1/Ne = \frac{1}{4} NH + \frac{1}{4} NM$ lo que significa que $Ne = 4NM.NH/NH+NM$ [N = número poblacional; e = efectivo; M = machos; H = hembras], donde el número restrictivo es el del sexo menos numeroso (Merrel, 1981; Hedrick, 2000), con los resultados obtenidos de la aplicación de esta fórmula se estimó el número total de individuos con capacidad de reproducirse en progenies viables.

La hipótesis (H_0) planteada fue: la densidad poblacional de *Ateles geoffroyi* es similar entre las localidades censadas. Esta hipótesis se analizó mediante pruebas de X^2 , utilizando tanto las frecuencias obtenidas, cuanto las frecuencias esperadas proporcionadas por el mismo análisis; los valores p considerados significativos fueron $\geq 0,05$.

RESULTADOS

Los resultados presentados corresponden a 14 encuentros, de los cuales 11 fueron contactos de tipo visual y 3 de tipo auditivo; se contó con 147 minutos de contacto, de los cuales 120 corresponden a encuentros visuales y 27 a encuentros auditivos.

Densidad poblacional.- La mayor densidad de individuos por km^2 fue obtenida para la localidad de Tesoro Escondido, mientras que para el Bosque Protector Los Cedros, se avistó un solo individuo, pese al esfuerzo realizado en 20 días efectivos de campo, durante 108,4 km de recorridos, por lo que debido a que se trata de una muestra muy pequeña no fue incluida en cálculo de densidad. Los resultados de densidad obtenidos en este estudio se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Densidad poblacional de *Ateles geoffroy fusciceps* en el Noroccidente del Ecuador.

Localidad	Individuos km^{-2}	Subgrupos km^{-2}
Tesoro Escondido	16,6	2,8
León Febres Cordero	13,2	2,1
Santa Rosa de Naranjal	4,4	1,2
Voluntad de Dios	0,6	1,1

La densidad poblacional a nivel de Individuos km^{-2} fue distinta entre las cinco localidades consideradas en este estudio ($X^2= 19,17$ $gl= 4$, $p \geq 0,05$), sin embargo a nivel de subgrupos km^{-2} no existieron diferencias significativas entre las densidades de cada localidad ($X^2= 1,08$, $gl= 4$, $p \leq 0,05$).

Composición subgrupala.- Al final de este estudio se tuvo contacto con 42 individuos de mono araña de cabeza café, 22 (52,3%) fueron machos adultos, 13 (31%) hembras adultas, 5 (12%) juveniles y 2 (4,7) crías; los cuales estuvieron comprendidos en 11 subgrupos; el promedio de individuos por subgrupo fue de 3,81 (Tabla 4).

Tasa de abundancia relativa.- En cuanto a la este parámetro se tiene que después de haber recorrido 296,8 km, la frecuencia con la que se pueden observar los individuos o subgrupos de *Ateles geoffroyi fusciceps* cada 10 km recorridos dentro de toda la región en la que fue llevado a cabo el estudio fue de 1,5 individuos km^{-10} o de 0,5 subgrupos km^{-10} ; cabe señalar que la localidad

en la que se pudo observar con mayor frecuencia al mono araña de cabeza café fue Tesoro Escondido (Tabla 5).

Tabla 4.- Tamaño y composición subgrupal de *Ateles geoffroy fusciceps* dentro del área de estudio.

Localidad	Subgrupo	MA	HA	J	C	Total
BPLC	1	1	0	0	0	1
	2	2	1	0	0	3
SRN	3	2	2	0	0	4
	4	2	1	0	0	3
LFC	5	2	2	0	0	4
	6	2	2	0	1	5
	7	3	0	1	0	4
TE	8	3	3	0	1	7
	9	0	0	2	0	2
VD	10	3	1	1	0	5
	11	2	1	1	0	4
Total		22	13	5	2	42

MA: Macho Adulto, HA: Hembra Adulta, J: Juvenil, C: Cría.

BPLC: Los Cedros, SRN: Sta. Rosa de Naranjal, TE: Tesoro Escondido,

LFC: León Febres Cordero, VD: Voluntad de Dios.

Tabla 5: Tasa de abundancia relativa de *Ateles geoffroy fusciceps* en función a 10 km.

Localidad	Longitud recorrida (km)	Individuos km ⁻¹⁰	Subgrupos km ⁻¹⁰
BPLC	108,4	0,2	0,2
SRN	59,5	1,3	0,5
LFC	50,3	2,4	0,6
TE	34,1	4,1	1,2
VD	44,5	2,0	0,4
Total	296,8	1,5	0,5

BPLC: Los Cedros, SRN: Sta. Rosa de Naranjal, TE: Tesoro Escondido,

LFC: León Febres Cordero, VD: Voluntad de Dios.

Tamaño poblacional efectivo.- El tamaño poblacional efectivo estimado fue de 32,7, este valor se halla por debajo del número mínimo de individuos fértiles suficientes para garantizar la supervivencia a largo plazo de la población, es decir no es el mínimo requerido para asegurar una viabilidad reproductiva a largo plazo.

De acuerdo a las estimaciones sobre el tamaño poblacional efectivo, existe riesgo para la permanencia a largo plazo de las poblaciones de *Ateles geoffroyi fusciceps*, en las localidades censadas.

Notas ecológicas.- Los contactos con *Ateles* se dieron entre las 7:45 y las 16:00; el rango altitudinal de los registros obtenidos fluctuó entre 217 y 1495. En cuanto a los tipos de bosque, tomando en cuenta al total de observaciones como el 100%, *Ateles geoffroy fusciceps* fue observado en un 92,9% de los encuentros en bosques maduros y únicamente un 7,1% en bosques en regeneración. En lo que a la topografía se refiere, la mayoría de encuentros (65%) se suscitaron en una topografía colinada. Respecto a las especies vegetales en las que se encontraron los Primates, se puede mencionar que el

mono araña de cabeza café fue encontrado entre 7 y 31 m de altura, ocupando los estratos arbóreos: dosel, subdosel y medio del bosque; en especies cuyo DAP estuvo en un rango comprendido entre 25,5 y 110,5, la altura de dichas especies fue de entre 17 y 40 m, los diámetros de sus copas variaron entre los 3 y los 17 m; mientras que su forma fue triangular en la mayoría de los casos. Estas plantas correspondieron a los géneros: *Garcinia*, *Cecropia*, *Eugenia*, *Inga*, *Brosimum*, *Lecythis*, *Nectandra*, *Protium* y *Pourouma*. Durante este estudio se pudo observar a *Ateles* consumiendo mayormente el fruto de *Brosimum utile*.

DISCUSIÓN

En cuanto a la sistemática de *Ateles* spp. Groves (2005), considera a la especie que habita en el noroccidente ecuatoriano (*A. fusciceps fusciceps*) como una especie diferente de *A. geoffroyi* basándose en diferencias cromosómicas y de coloración de pelaje. Sin embargo Collins (1999) y Collins & Dubach (2000) teniendo en cuenta la variación de ADN mitocondrial, proponen a *A. fusciceps* y a *A. geoffroyi* como la misma especie, incluyendo a la subespecie colombiana *A. f. robustus* como una subespecie de *A. geoffroyi*. Y considerando que no existen barreras geográficas que impidan el flujo genético entre la subespecie colombiana (*A. f. robustus*) y la subespecie ecuatoriana (*A. f. fusciceps*), se incluiría también a esta última como una subespecie de *A. geoffroyi*.

Las densidades poblacionales obtenidas, varían entre 0,6 y 16,6, valores que se encuentran dentro del rango reportado por otros estudios realizados en el país (Arcos, com. pers.; Madden & Albuja, 1989; Gavilanes, 2006; Baird, 2007) y en algunas localidades de México, Guatemala y Costa Rica (Coelho *et al.*, 1976; Cant, 1978; Timmock & Vaughan, 2002; Estrada *et al.*, 2004) (Tabla 6). Sin embargo se consideran densidades bajas, y considerando el estado de conservación actual de la especie, se deben tomar acciones urgentes, que sean enfocadas en la conservación de la misma y de sus hábitats.

La diferencia en cuanto a densidad de individuos km⁻² y densidad de grupos km⁻², probablemente se debe al tipo de organización social fisio-fusionada de este Primate, sistema en que el grupo se divide en subgrupos temporales pequeños de composición inestable, es decir, el grupo de unos 20 o más individuos, se fragmenta en subgrupos (de 1 a 4 individuos) que se mueven independientemente entre ellos, sea durante el forrajeo o la alimentación, mientras que es poco probable observar al grupo completo reunido (Pozo, 2001); el tamaño y la composición de los subgrupos varía a lo largo del día y entre días (Robinson & Janson, 1987; Rowe, 1996; Pozo, 2004a), por ésta razón resulta raro ver a todos los miembros de la comunidad juntos; debido a esta situación se generan dificultades al realizar generalizaciones sobre datos de densidad y/o tamaño poblacional de *Ateles* spp. (Estrada *et al.*, 2004).

Según el tamaño poblacional efectivo estimado, es decir al número total de individuos con capacidad de reproducirse y producir progenies viables, se tiene que presenta un valor de 32,7 individuos fértiles, cifra que está por

debajo del número mínimo de individuos reproductivos suficientes para garantizar la supervivencia a largo plazo de la población, el mismo que es de al menos 50 individuos para mantener la viabilidad genética (Franklin, 1980). Las poblaciones naturales con tamaños efectivos menores al tamaño mínimo viable decrecen de generación en generación hasta extinguirse. (Groom *et al.*, 2006). No se puede garantizar la permanencia a futuro de esta especie basándose en la proporción de sexos de los individuos potencialmente reproductivos por lo que se puede inferir que estas poblaciones corren un serio riesgo de desaparecer Ecuador, lo cual concuerda con la categoría de conservación o amenaza reportado, según la lista roja de la UICN que la cataloga dentro de la categoría en Peligro Crítico (CR) tanto a nivel local como global (Tirira, 2001; UICN, 2006).

Tabla 6. Comparación de densidades para *Ateles geoffroyi fusciceps* encontradas en Ecuador y otros países

Nº Ind. Km ⁻²	Localidad	Fuente
4,2	RECC, Ecuador	Madden & Albuja, 1989
1,2	Los Cedros, Ecuador	Gavilanes, 2006
7,49	Tesoro Escondido, Ecuador	Baird, 2007
0,57	León Febrés Cordero, Ecuador	Baird, 2007
0,9	Los Cedros, Ecuador	Baird, 2007
3,76	Sta. Rosa de Naranjal, Ecuador	Baird, 2007
0,8	(Noroccidente), Ecuador	Arcos & Ruiz, 2002
45	P N Tikal, Guatemala	Coelho, <i>et al.</i> , 1976
26	P N Tikal, Guatemala	Cant, 1978
3,7	Punta Leone, Costa Rica	Timmock & Vaughan, 2002
17	Yaxchilán, México	Estrada <i>et al.</i> , 2004

El rango de altura en el que fue encontrado el bracilargo en este estudio se encuentra dentro de los límites reportados por Tirira (2007), el mismo que sugiere que esta especie de primate habita bajo los 1800 m s.n.m. Además datos obtenidos en diferentes estudios realizados con *Ateles belzebuth*, la especie de mono araña que habita en la Amazonía ecuatoriana, muestran que *Ateles* mostró preferencia por alturas mayores a 25 metros y por valles, cimas y topografías colinadas (Pozo, 2009), y que este género de primate prefiere los estratos altos y medios del bosque en un 69% y en un 25% respectivamente; en lo referente al DAP de las especies vegetales utilizadas por *Ateles* para sus diferentes actividades, los monos araña prefieren los árboles con DAP de 40 a 60 cm (Pozo, 2004b, 2005) y finalmente en lo que tiene que ver con el tamaño subgrupal, Pozo (2001) señala un promedio de 3,24 individuos por subgrupo, lo cual aparentemente es similar con lo reportado en este artículo.

AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo fue posible gracias a la colaboración de un grupo de personas a las cuales expresamos nuestros agradecimientos, sin

ningún orden en particular: A Mika Peck, Director del Proyecto PRIMENET de Darwin Initiative sin cuyo financiamiento esta investigación no hubiese sido posible. A Diego Tirira y a la Fundación Mamíferos y Conservación por el apoyo logístico y por sus valiosos comentarios sobre el primer borrador de este artículo. A María Cristina Narváez por la colaboración en la realización de la figura 1. A Abigail Baird de Oxford y a Martin Padbury de Sussex por su ayuda en la aplicación de playback. A Rodrigo Arcos por su apoyo en la realización de este estudio. XACA agradece a: Pablo Jarrín por sus consejos y su colaboración en el análisis de los datos y por sus valiosos comentarios sobre el primer borrador de este artículo; Miguel Ángel Chinchero y Edison Jaramillo del Herbario Nacional por el apoyo en la información del componente botánico; Joseph Decoux, el admirable guardián de la Biodiversidad en el Bosque Protector Los Cedros y Martín Ovando su colaborador; Luís Ochoa y Virgilio Bazurto de Santa Rosa de Naranjal, Víctor Hugo Tacuri de León Febrés Cordero, Néstor Paredes y Francisco Conde de Tesoro Escondido, Twiden Arrobo de Voluntad de Dios por brindar su conocimiento y compañía en el campo.

BIBLIOGRAFÍA

- Albuja L., M. Ibarra, J. Urgilés & R. Barriga.** 1980. *Estudio preliminar de los Vertebrados Ecuatorianos*. Escuela Politécnica Nacional, Quito-Ecuador.
- Albuja L.** 1991. Lista de vertebrados del Ecuador: Mamíferos. *Politécnica* 16(3): 163-203
- Baird, A.** 2007. *RAPID – Development of playback for rapid population assessment of the Critically Endangered brown-headed spider monkey (Ateles fusciceps) in Ecuador*. Oxford. UK.
- Brockleman, W. & R. Ali.** 1987. Methods of surveying and sampling Forest Primate Populations. Pp. 23–62. In: C. Marsh & R. Mittermeier (Ed.). *Primate Conservation in the Tropical Rain Forest*. Alan R. Liss, Inc. New York, USA.
- Cant, J. G. H.** 1978. Population survey of the spider monkey (*Ateles geoffroyi*) at Tikal, Guatemala. *Primates* 19: 525-535.
- Cañadas-Cruz, L.** 1983. *El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador*. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Programa Nacional de Regionalización Agraria. Banco Central del Ecuador, Quito.
- CITES.** 2006. Convention on International Trade in Endangered Species o Wild Fauna and Flora. Appendices I, II, III. Web site. www.cites.org/eng/app/appendices.shtml. Consultado: 2007.
- Coelho Jr., A. M. Coelho, L. Bramblett, C. Bramblett, S. & L. B. Quick.** 1976. Ecology, population characteristics, and sympatric associations in primates: A sociobioenergetic analysis of howler and spider monkeys in Tikal, Guatemala. *Yearb. Phys. Anthropol.* 20: 96-135
- Collins, A.C.** 1999. Species status of the Colombian spider monkeys *Ateles belzebuth hybridus*. *Neotropical Primates* 7: 39-41.
- Collins, A. C. & J. Dubach.** 2000. Phylogenetic relationships of spider monkeys (*Ateles*) based on mitochondrial DNA variation. *International Journal of Primatology* 21(3): 381–420.

- Cullen, L. & C. Valladares-Padua.** 1997. Métodos para estudios de ecología, manejo e conservacao de primates na naturaza. Pp. 239-269. In: C. Valladares-Padua, Bodmer & L. Cullen. (Ed.). *Manejo e conservacao de Vida Silvestre no Brasil*. Sociedade Civil Mamiraua-CNPq. Brasilia, Brasil.
- De la Torre, S.** 2000. *Primates de la Amazonia del Ecuador*. SIMBIOE. Quito, Ecuador.
- De Morais, M.** 2005. *Metodologias de amostragem de populacoes: Aplicacao comparacao em populacoes de Mico-Leao Dourado (Leontopithecus rosalia, Linnaeus, 1776) e Saguís (Callithrix spp., Erxleben, 1777) nado Rio Sao Joao*. Universidad Estadual do Fluminense-UENF, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.
- Di Fiore, A. & P. Rodman.** 2001. Time allocation patterns of lowland woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha poeppigii*) in a Neotropical Terra Firma Forest. *International Journal of Primatology* 449-480.
- Di Fiore, A.** 2004. Primate Conservation. Pp.1-4. In: *McGraw-Hill Yearbook of Science and Technology*. McGraw-Hill. New York, USA.
- Dodson, C. H. & A. H. Gentry.** 1993. Extinción Biológica en el Ecuador occidental. Extinción Biológica en el Ecuador occidental. Pp. 27-57. In: P., Mena & L. Suárez, (Ed.). *La investigación para la Conservación de la Diversidad Biológica en el Ecuador*. EcoCiencia. Quito.
- Emmons, L. & F. Feer.** 1997. *Neotropical rainforest mammals: A field guide*. The Chicago University Press. USA.
- Estrada, A., L. Luecke, S. Van Belle, E. Barrueta & M. Rosales-Meda.** 2004. Survey of black howler (*Alouatta pigra*) and spider monkeys (*Ateles geoffroyi*) in the Mayan sites of Calakmul and Yaxchiclan, Mexico and Tikal, Guatemala. *Primates* 45: 33-39.
- Franklin, I. R.** 1980. Evolutionary change in small populations. Pp. 135-149. In: M. E. Soule & B. A. Wilcox (Ed.). *Conservation biology, An evolutionary-ecological perspective*. Sinauer Associates. Sunderland, Massachussets.
- Gavilanes, M.** 2006. *Demografía, actividad y preferencia de hábitat de tres especies primates (Alouatta palliata, Ateles fusciceps y Cebus capucinus) en un Bosque Nublado del Noroccidente Ecuatoriano*. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.
- Groom, J. M., G. M. Meffe & C. R. Carroll.** 2006. *Principles of conservation biology*. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Massachusetts, USA.
- Groves, C.** 2005. Primates. Pp. 148-150. In: D. Wilson & D. Reeder (Ed.). *Mammal Species of the World*. The John Hopkins University Press. Baltimore, USA.
- Hedrick, P. W.** 2000. *Genetics of populations*. Jones & Bartlett Publishers. Boston.
- Hill, C.** 2002. Primate conservation and local communities: Ethical issues and debates. *American Anthropologist* 104(4): 1184-1194.
- Jarrín, P.** 2001. *Mamíferos en la niebla: Otonga, Un bosque nublado del Ecuador*. Publicaciones especiales, Museo de Zoología, Centro de

- Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Madden, R. & L. Albuja.** 1989. Estado actual de *Ateles fusciceps fusciceps* en el noroccidente ecuatoriano. *Politécnica* 14(3): 113-157.
- Merrel, D. J.** 1981. *Ecological genetics*. Longman. London.
- Mittermeier, R. A., J. Ratsimbazafy, A. B., Rylands, L. Williamson, J. F. Oates, D. Mborá, J. U. Ganzhorn, E. Rodríguez-Luna, E. Palacios, E. W. Heymann, M. C. M. Kierulff, L. Yongcheng, J. Supriatna, C. Roos, S. Walker & J. M. Aguiar.** 2007. Primates in peril: The world's 25 most endangered primates, 2006 - 2008. *Primate Conservation* 22: 1-40
- Myers, N., R. Mittermeier, C. Mittermeier, G. da Fonseca & J. Kents.** 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-885.
- Pozo, W.** 2001. *Composición social y costumbres alimenticias del "mono araña oriental" (Ateles belzebuth belzebuth) en el Parque Nacional Yasuní, Ecuador.* Disertación Doctoral. Escuela de Biología, Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Pozo, W.** 2004a. Caracterización de los dormitorios usados por el mono araña en el Parque Nacional Yasuní, Ecuador. *Ciencia* 7(1): 71-90.
- Pozo, W.** 2004b. Agrupación y dieta de *Ateles belzebuth* en el Parque Nacional Yasuní, Ecuador. *Anuario de la Investigación Científica* 2(1): 77-102.
- Pozo, W.** 2005. Caracterización de los dormitorios usados por *Ateles belzebuth* en el Parque Nacional Yasuní, Ecuador. *Neotropical Primates* 13(3): 27-34.
- Pozo, W.** 2009. Uso preferencial de hábitat en Primates Atélidos en el Parque Nacional Yasuní, Ecuador. *Bol. Téc. 8, Ser. Zool.* 4-5: 25-34.
- Robinson, J. & C. Janson.** 1987. Capuchins, Squirrel monkeys and Atelines: Socioecological convergence with Old World Primates. Pp. 69-82. *In:* B. Smuts, D. Cheney, R. Seyfarth, R. Wrangham & T. Struhsaker. (Ed.). *Primate Societies*. The University of Chicago Press. USA.
- Ross, C. & N. Reeve.** 2003. Survey and census methods: population distribution and density. Pp. 90-110. *In:* J. Setchell & D. Curtis (Ed.). *Field and laboratory methods in Primatology, A practical guide*. Cambridge University Press, UK.
- Rowe, N.** 1996. *The pictorial guide to the living primates*. Pogonias Press. Charlestown, Rhode Island, USA.
- Timmock, J. & C. Vaughan.** 2002. A census of mammal populations in Punta Leona Private Wildlife Refuge, Costa Rica. *Biología Tropical* 50 (3-4):1-12.
- Tirira, D.** 2001. *Libro rojo sobre los Mamíferos del Ecuador*. SIMBIOE, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente. Serie Libros Rojos del Ecuador 1. Publicación Especial 4. Quito.
- Tirira, D.** 2004. *Nombres de los Mamíferos del Ecuador*. Ediciones Murciélagos Blanco, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Publicación Especial 5. Quito.
- Tirira, D.** 2007. *Mamíferos del Ecuador, Guía de campo*. Ediciones Murciélagos Blanco. Publicación Especial 6. Quito.

- Tirira, D.** 2008. *Mamíferos de los bosques húmedos del noroccidente de Ecuador*. Ediciones Murciélago Blanco, Proyecto PRIMENET Publicación Especial 7. Quito.
- UICN.** 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Web site: www.iucnredlist.org. Consultado: 2007.
- 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.
- Valencia, R., C. Cerón, W. Palacios, & R. Sierra.** 1999. *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.