

ESTADO ACTUAL DE *ATELES FUSCICEPS FUSCICEPS* EN EL NOROCCIDENTE ECUATORIANO

Richard H. Madden

Department of Anthropology, Duke University, Durham,
North Carolina, USA 27706

Luis Albuja V.

Departamento de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador

RESUMEN

*En este artículo se dan a conocer los resultados de los estudios sobre el estado actual de conservación del mono araña o bracilargo (*Ateles f. fusciceps*), que se realizó en el sector noroccidental del Ecuador, en el que se incluye una parte de la Reserva Ecológica Cotacachi, Cayapas.*

El trabajo de campo se efectuó en dos etapas: prospección y censo. La primera, entre agosto y diciembre de 1984 y la segunda, entre julio y septiembre de 1985. El censo de este primate se realizó en dos áreas ubicadas dentro de la reserva: Vicente/Bravo (200 y 400 m) y Los Pambiles (1100 y 1400 m).

Los resultados muestran que fuera de la reserva esta especie habita únicamente la selva primaria e inalterada de los Pisos Tropical y Subtropical del noroccidente del Ecuador. Dentro de la reserva ocurre desde los 200 m hasta los 2000 o quizá 2300 m. Se considera que el área de distribución inicial ha sido reducida hasta el 50 o/o. Esta especie ha desaparecido de los sitios anteriores de colección (de hace unas 2 o 3 décadas), la vegetación natural de esos lugares ha sido reemplazada por diversos cultivos y pastos o con asentamientos humanos.

En relación al censo, en el área Vicente/Bravo el número de individuos observados durante cada contacto fluctuó entre uno y ocho, con un promedio de 4 individuos por grupo, la composición de sexos y edades de los grupos también fue variable, estimándose el siguiente arreglo: 28 o/o de machos y 44 o/o de hembras en edad reproductora, y 28 o/o de juveniles y crías. Se estima que la población total de esta especie, en la reserva, asciende a 2924 individuos. La densidad varía entre 1.38 y 4.16 individuos/km² y entre 0.33 y 0.98 Grupos/km²; fluctuación que depende del método de estimación del ancho de la transecta. Al comparar las densidades poblacionales de *Ateles* encontradas en áreas protegidas, dadas a conocer en la literatura, con la hallada en la Reserva Cotacachi-Cayapas, se concluye que en esta, es menor y que la protección legal de la reserva, no ha tenido hasta hoy ningún efecto positivo en el mantenimiento natural de las poblaciones animales. Estos primates, dentro de la reserva, sufren alteraciones, por la presión de la caza.

Los resultados también nos llevan a concluir que existe una disminución de la densidad poblacional con la mayor altitud, lo cual confirma lo encontrado en el Perú con *Ateles paniscus*. En base a los estudios preliminares de la composición florística de los bosques a diferentes alturas en el occidente ecuatoriano se demuestra que existe una disminución progresiva con la altitud, de la diversidad de las especies arbóreas productoras de los frutos, que probablemente figuran en la dieta de estos monos. Se sospecha que la disminución de la densidad con la altura se debe a una disminución equivalente de los recursos alimenticios.

Se señala la tasa de crecimiento intrínseco y tentativamente se ha elaborado un modelo de extinción para esta especie.

Por último, se concluye que aún no se han puesto en práctica los proyectos conservacionistas contemplados en el plan de manejo de la reserva, por lo que el futuro de este primate como también el de los restantes miembros de la fauna es incierto.

ABSTRACT

*This paper presents the results of studies of the conservation status of the Spider monkey (*Ateles fusciceps*). These studies were performed in the northwestern region of Ecuador, an area that includes part of the Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas.*

The field work was done in two stages: survey and census. The first study was done between August and December 1984, the second stage between July and September 1985. The census of this primate was conducted at two areas located inside the reserve: Vicente/Bravo (200-400m) and Los Pambiles (1100-1400m).

The results of the research show that outside of the Reserve, this species inhabits only primary, undisturbed forest of the tropical and subtropical zones of northwestern Ecuador. Inside of the Reserve the species occurs from 200 to 2000 m. altitude, or perhaps as high as 2300 m. It is estimated that the initial distribution has been reduced by 50 o/o. The population of this species has diminished (since the last two or three decades) in the area as where they had been collected. The natural vegetation of the original habitats has been replaced by crops, pastures, or villages.

*The census taken at the Vicente/Bravo area shows that the number of individuals observed during each contact fluctuates between 1-8 individuals, with an average of 4 for each group. The composition of the sexes and ages of the group was variable. It was estimated the composition of the groups consisted of the following individuals: 28 o/o males, 44 o/o females in reproductive ages, and 28 o/o newborns and juveniles. It is believed that the total population of this species in the Reserve is greater than 2924. The density fluctuates between 1.38-4.16 individuals/km² and 0.33-0.98 groups/km. This fluctuation depends on the method of estimation used in a transect. After analyzing the population densities of *Ateles* found in the Reserva Cotacachi-Cayapas, it was concluded that this Reserve has not been effective in maintaining an adequate animal population in its natural state. The primates in the Reserve suffer significant*

negative effects as a result of hunting pressure.

*The results of the studies also lead to the conclusion that there is a diminishing of the population density at the higher altitudes. This is also confirmed by population density studies of *Ateles paniscus* made in Peru. Preliminary studies of the floristic composition of the forest at different altitudes in western Ecuador shows that there is a progressive diminishing of tree species at higher altitudes. In many cases, these are the tree species producing the fruits forming a major component of the monkey's diet. It is suspected that the lower density of the primates is in direct relation to the abundance of food. An intrinsic rate of growth and extinction has been elaborated in a model.*

To concluded: conservation practices contemplated by the management plan have not been implemented. The future of this species of primate, as well as other fauna, is uncertain.

INTRODUCCION

El sector noroccidental sudamericano es interesante desde el punto de vista faunístico y florístico, ya por la variedad de especies que habitan como también por su alto grado de endemismo. En reconocimiento de estos valores, se ha establecido una serie de reservas y parques nacionales en la región (Mapa 1). A pesar de la importancia señalada, los trabajos básicos y científicos de la fauna y la ecología en esta región del continente son escasos. En especial los mamíferos grandes, más susceptibles a la extinción, nunca han sido estudiados en esta zona.

Entre los mamíferos grandes y característicos de la zona tropical ecuatoriana

figuran dos especies de monos araña del género *Ateles*. *Ateles belzebuth*, habita en la región amazónica la otra especie, *Ateles fusciceps* está distribuida en el noroccidente del continente, desde Panamá hasta el noroccidente del Ecuador. Se reconocen dos subespecies de *Ateles fusciceps*: *A. f. fusciceps* del noroccidente ecuatoriano y *A. f. rufiventris* del occidente de Colombia y sureste de Panamá. El Libro Rojo de la Fauna (IUCN, 1981) considera que *Ateles fusciceps*, se halla actualmente amenazado en Colombia y Panamá. En relación a la subespecie ecuatoriana *Ateles f. fusciceps*, no existe información actualizada y su estado, por lo tanto, es indeterminado (Mittermeier et al., 1986). En la literatura científica se encuentran, registros de algu-



nos ejemplares de *Ateles f. fusciceps* en varias localidades del noroccidente ecuatoriano, pero en su mayoría se trata de registros anteriores a 1963.

En reconocimiento de la importancia de los grandes mamíferos como indicadores de la integridad ecológica de la zona y de los esfuerzos por lograr una protección legal de las reservas forestales, iniciaron estudios tendientes a conocer el estado actual de *Ateles fusciceps fusciceps* en el noroccidente del Ecuador.

El incremento de la presión demográfica humana y la migración de colonos hacia tierras no ocupadas han sido propiciados por la apertura de vías de acceso. El desarrollo de la agricultura y ganadería, la explotación maderera y la caza y pesca irracionales amenazan la estabilidad ecológica así como la diversidad biológica de ese sector.

Las consecuencias de estos cambios para el bienestar general de la región, a largo plazo, no pueden ser pasadas por alto.

MATERIALES Y METODOS

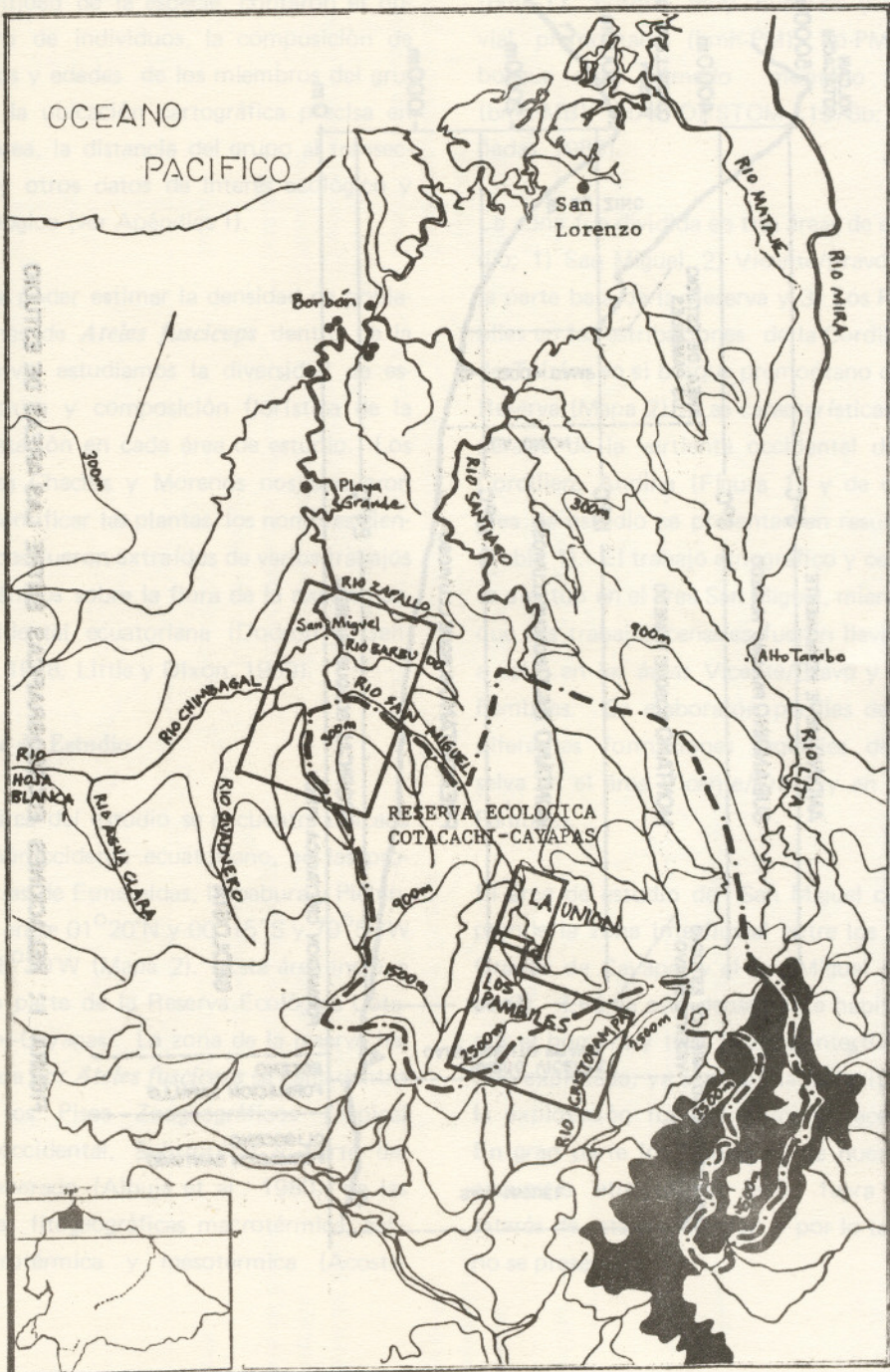
El trabajo de campo se realizó en dos etapas: prospección y censo. La prospección se efectuó en el transcurso de Agosto a Diciembre de 1984 en un tiempo de 60 días y el censo no tomó 32 días entre Julio y Septiembre de 1985. Para el estudio prospectivo de los primates efectuamos incursiones en la selva de los

alrededores de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, allí se estudió el material en posesión de cazadores y otros habitantes. En base a la información obtenida a través de encuestas etnográficas en la vecindad de la reserva, seleccionamos las áreas para el censo. El censo de *Ateles f. fusciceps* se efectuó en dos áreas ubicadas dentro de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas a diferente altura y distancia de los centros poblados (Mapa 2).

Para facilitar el hallazgo inicial de primates y establecer la presencia de *Ateles fusciceps* en la reserva, los guías emitieron sonidos, imitando las vocalizaciones producidas por estos monos; en otras ocasiones empleamos grabaciones amplificadas de los gritos largos y ladridos de esta especie, obtenidos de una colonia de *Ateles fusciceps* mantenida en cautiverio en el U. S. National Zoological Park (Eisenberg, 1976).

La técnica que empleamos para el censo de *Ateles* se basó en el modelo establecido por el Subcommittee on Conservation of Natural Populations, Committee on Nonhuman Primates, U. S. National Academy of Sciences (1981). El equipo censal estuvo integrado por uno o dos investigadores o ayudantes en compañía de un guía, es decir, cada grupo censal contó con dos o tres personas. El recorrido por las transectas fue lento, variando entre 0.6 y 1.4 km/hora, según la topografía. Los grupos de monos fueron detectados

MAPA Nº 2 : Noroccidente Ecuatoriano. Areas de Estudio
1- Vicente Bravo 2- Los Pambles ----- Límites de la Reserva



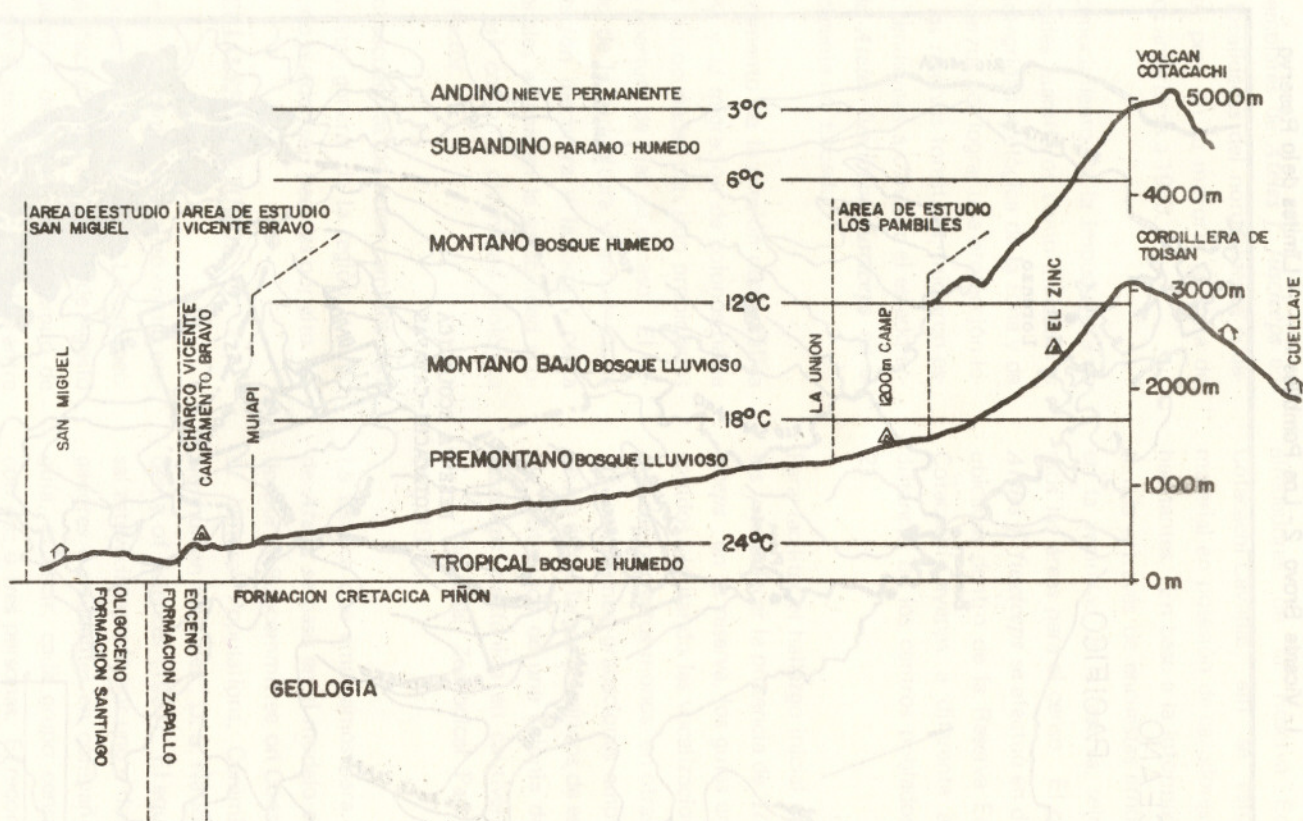


FIGURA 1: RELACIONES ECOGEOGRAFICAS ENTRE LAS AREAS DE ESTUDIO

por observación directa. Los miembros del equipo censal luego de confirmar la identidad de la especie, contaron el número de individuos, la composición de sexos y edades de los miembros del grupo, la ubicación cartográfica precisa en el área, la distancia del grupo al transecto y otros datos de interés ecológico y etológico (ver Apéndice I).

Para poder estimar la densidad de poblaciones de *Ateles fusciceps* dentro de la reserva, estudiamos la diversidad de estructura y composición florística de la vegetación en cada área de estudio. Los guías Chachis y Morenos nos ayudaron a identificar las plantas, los nombres científicos fueron extraídos de varios trabajos botánicos sobre la flora de la región noroccidental ecuatoriana (Dodson y Gentry, 1978; Little y Dixon, 1969).

Área de Estudio

El área del estudio se encuentra ubicada al noroccidente ecuatoriano, en las provincias de Esmeraldas, Imbabura y Pichincha entre $01^{\circ}20'N$ y $00^{\circ}15'S$ y $79^{\circ}50'W$ y $78^{\circ}30'W$ (Mapa 2). Esta área incluye gran parte de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas. La zona de la reserva habitada por *Ateles fusciceps* se halla dentro de los Pisos Zoogeográficos Tropical Noroccidental, Subtropical y parte del Templado (Albuja et al., 1980); de las zonas fitogeográficas macrotérmica, submacrotérmica y mesotérmica (Acosta-

Solís, 1968), y de las formaciones ecológicas bosque muy húmedo tropical (bmh-T), bosque muy húmedo y pluvial premontano (bmh-PM), bp-PM) y bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) (MAG-ORSTOM, 1978b; Cañadas, 1983).

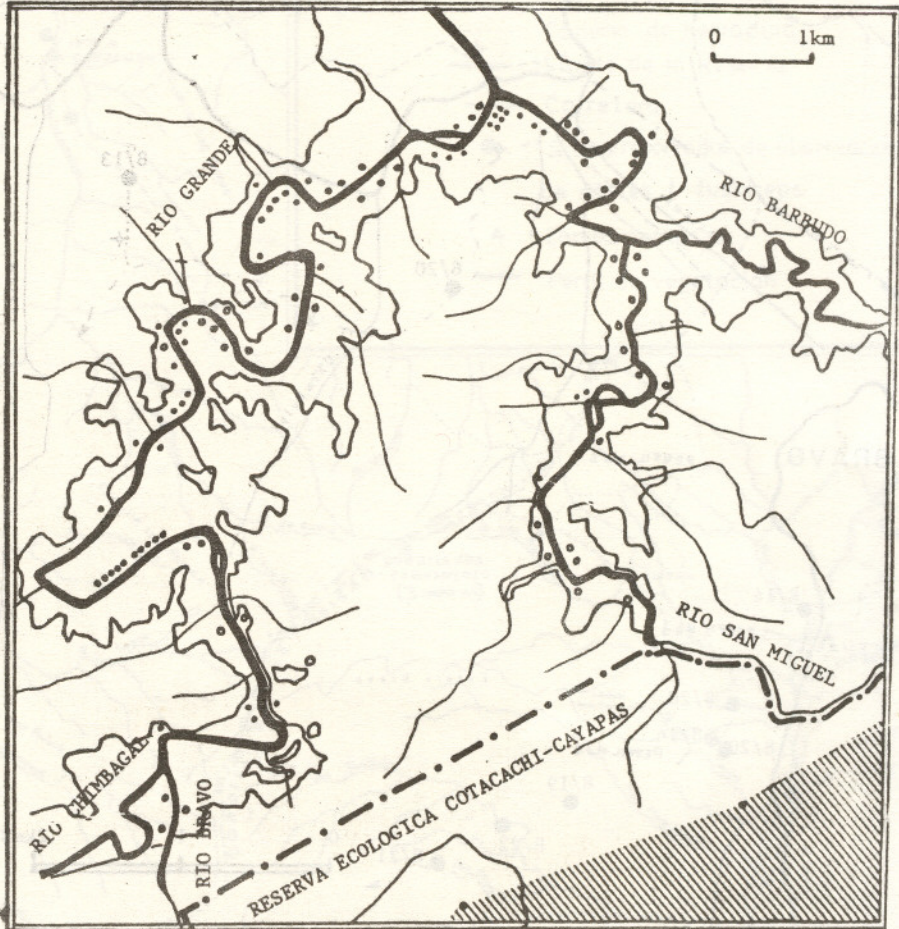
La zona fue dividida en tres áreas de estudio; 1) San Miguel, 2) Vicente/Bravo, en la parte baja de la Reserva y 3) Los Pambiles en las estribaciones de la Cordillera de Toisán, en el bosque premontano de la Reserva (Mapa 2). Las características generales de la vertiente occidental de la Cordillera Andina (Figura 1) y de cada área de estudio se presentan en resumen (Tabla 1). El trabajo etnográfico y censal se efectuó en el área San Miguel, mientras que los trabajos censales fueron llevados a cabo en las áreas Vicente/Bravo y Los Pambiles. Se elaboraron perfiles de las diferentes formaciones vegetales de la selva en el área Vicente/Bravo y en Los Pambiles.

El área de estudio de San Miguel comprende la zona interfluvial entre los ríos Grande de Cayapas y el San Miguel (Mapa 3). El área está densamente habitada por el hombre y toda la zona interfluvial está explotada, ya sea para la agricultura, la explotación forestal o por la cacería. En gran parte los resultados de nuestras encuestas etnográficas están fuera del interés de esta publicación y por lo tanto no se presentan.

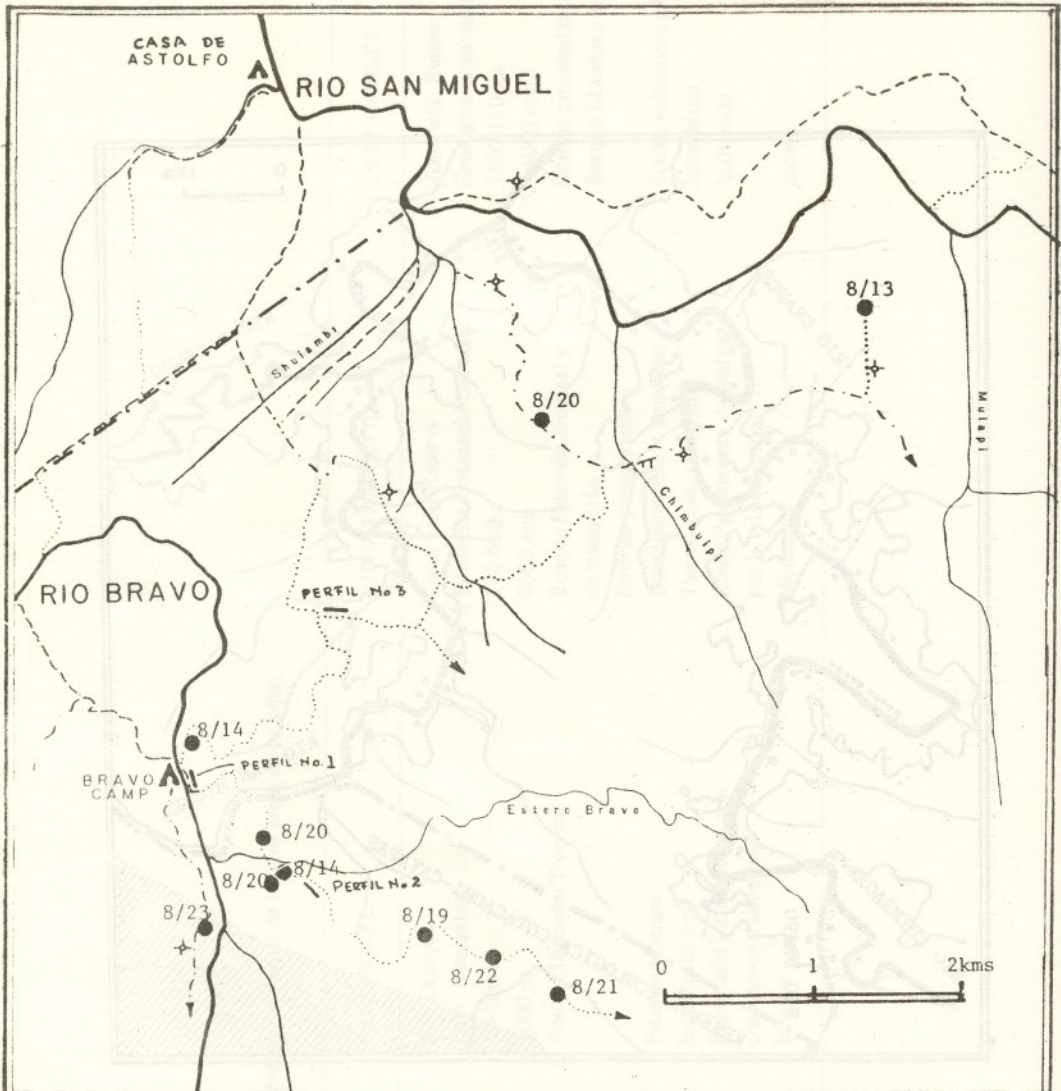
Tabla 1. Sumario de las características físicas de las tres áreas de estudio.

	SAN MIGUEL	VICENTE/BRAVO	LOS PAMBILES
- Localidad	Río Cayapas Prov. Esmeraldas	Zona baja, Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas	Zona alta, Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas
- Elevación	10-100m	100-500m	1100-1400m
- Pluviosidad (mm)	5000 m	5000 mm	4000 mm
- Zona de vida	Bosque Húmedo Tropical	Bosque Húmedo tropical y de transición lluvioso premontano	Bosque premontano de Transición/ Bosque LLuvioso montano bajo
- Material del Suelo	Pizarras marinas	Conglomerados y areniscas	Suelos volcánicos silicados
- Topografía	Interfluvial baja	Tierras altas, onduladas	Montañosa
- Estado del Bosque	Explotado intesamente con con especies selectivas	Zonas ligeramente degradadas por la tala selectiva	Inalterada
- Cacería	Intensa	Moderada	Escasa

Mapa 3: Area de estudio San Miguel. El mapa señala la extensión del bosque abierto para la agricultura. Habitaciones de los Chachis (o) y de los Morenos (*), límites de la Reserva (— · — · — · —), y los ríos del sistema fluvial con las áreas drenadas (foco primario de caza). La distribución presente de *Ateles fusciceps* se indica en líneas diagonales.



MAPA N° 4 Area de estudio Vicente/Bravo, Reserva Ecológica

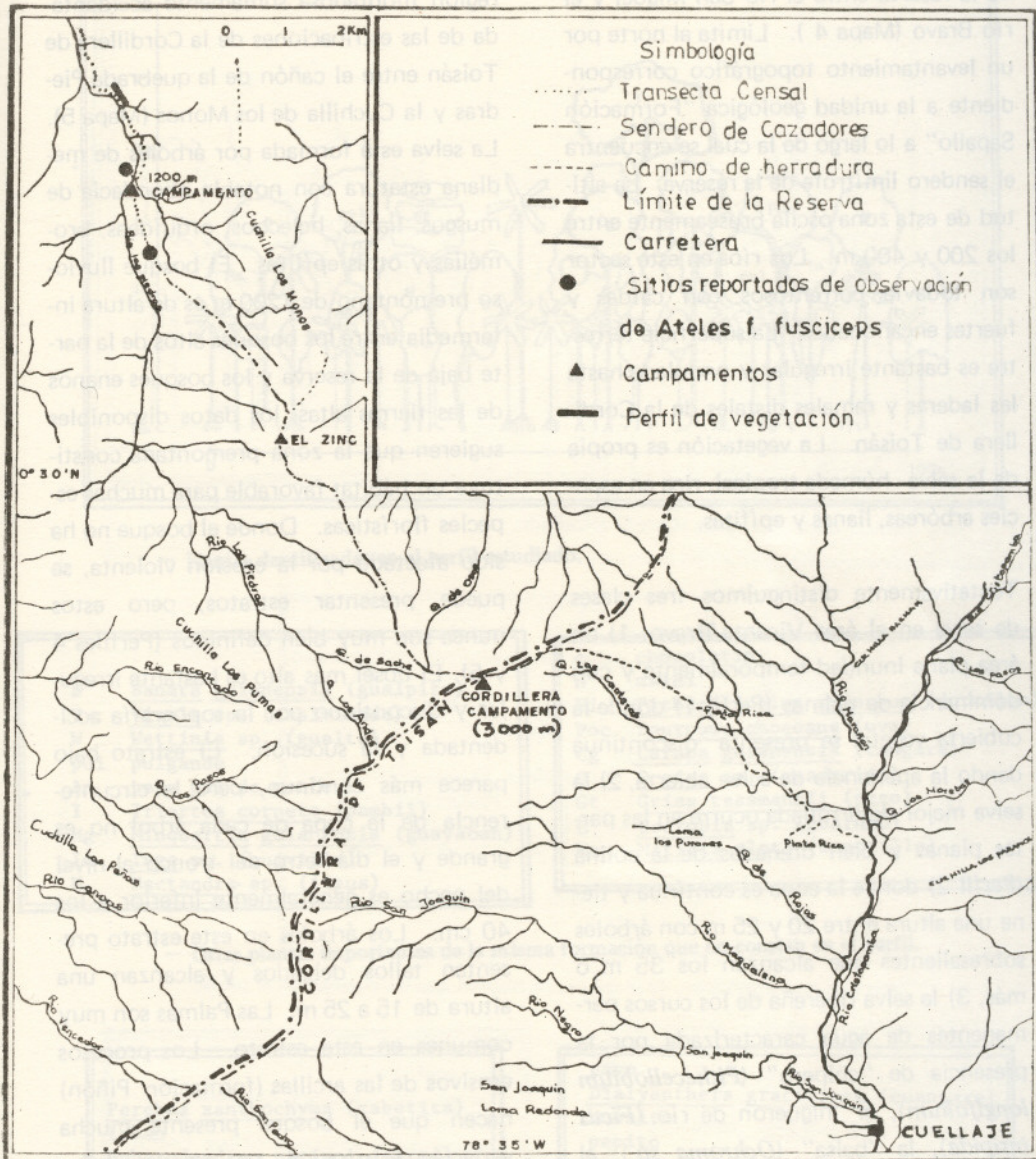
Cotacachi - Cayapas. Contactos con *Ateles f. fusciceps*

Simbología

- Contactos con *Ateles f. fusciceps*
- Perfil de vegetación
- Transectas censales
- ✦ Arboles talados para canoas

- Caminos transitados con frecuencia
- Caminos utilizados por cazadores
- ⌈ Restos de un rancho
- ▲ Campamentos de estudio

MAPA No. 5: Área de estudio los Pambiles, zona alta de la Reserva Ecológica Cotacachi - Cayapas

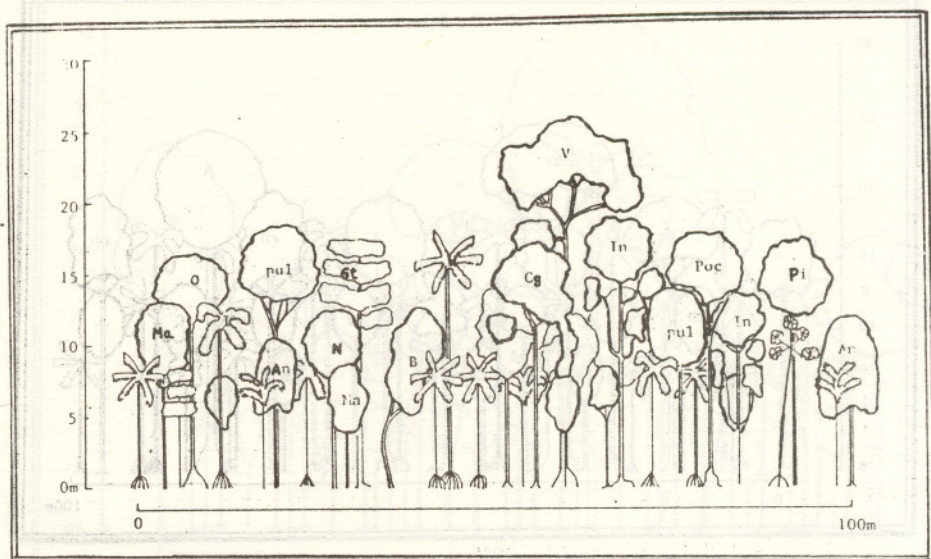


El área de estudio Vicente/Bravo comprende el extremo noroccidental y bajo de la reserva entre el río San Miguel y el río Bravo (Mapa 4). Limita al norte por un levantamiento topográfico correspondiente a la unidad geológica "Formación Sapallo" a lo largo de la cual se encuentra el sendero limítrofe de la reserva. La altitud de esta zona oscila bruscamente entre los 200 y 400 m. Los ríos en este sector son todavía correntosos con caídas y fuertes encañonados. La superficie terrestre es bastante irregular y ondulada hasta las laderas y ramales distales de la Cordillera de Toisán. La vegetación es propia de la selva húmeda tropical, rica en especies arbóreas, lianas y epífitas.

Tentativamente distinguimos tres clases de selva en el área Vicente/Bravo: 1) un área plana inundada temporalmente y con dominancia de palmas (Perfil 1) donde la cubierta vegetal se presenta discontinua dando la apariencia de selva abierta, 2) la selva mejor desarrollada ocurre en las partes planas y bien drenadas de la colina (Perfil 2) donde la copa es continua y tiene una altura entre 20 y 25 m con árboles sobresalientes que alcanzan los 35 m o más, 3) la selva ribereña de los cursos permanentes de agua caracterizada por la presencia de "chípero" (*Pithecellobium longifolium*), el "higueron de río" (*Ficus insipida*), la "balsa" (*Ochroma sp.*), el "guarumo" (*Cecropia sp.*), y el "clave-lín" (*Brownea hearthae*) (Perfil 3).

El área de estudio Los Pambiles está ubicada entre los 1100 m y 1400 m en una región montañosa sumamente accidentada de las estribaciones de la Cordillera de Toisán entre el cañón de la quebrada Piedras y la Cuchilla de los Monos (Mapa 5). La selva está formada por árboles de mediana estatura con notable abundancia de musgos, lianas, helechos, orquídeas, bromélias y otras epífitas. El bosque lluvioso premontano de 1200 m es de altura intermedia entre los bosques altos de la parte baja de la reserva y los bosques enanos de las tierras altas, los datos disponibles sugieren que la zona premontana constituye un hábitat favorable para muchas especies florísticas. Donde el bosque no ha sido afectado por la erosión violenta, se puede presentar estratos, pero estos nunca son muy bien definidos (Perfiles 4 y 5). El dosel más alto es bastante irregular y discontinuo por la topografía accidentada y la sucesión. El estrato bajo parece más continuo, pero la circunferencia de la copa de cada árbol no es grande y el diámetro del tronco al nivel del pecho es generalmente inferior a los 40 cm. Los árboles en este estrato presentan tallos delgados y alcanzan una altura de 15 a 25 m. Las Palmas son muy comunes en este estrato. Los procesos erosivos de las arcillas (formación Piñón) hacen que el bosque presente mucha variación estructural. Los arbustos leñosos, helechos y melastomáceas son particularmente comunes en las zonas de

Perfil estructural de la vegetación No. 1. Area de Estudio Vicente/Bravo, parte baja de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, Selva de la ribera del Río Bravo, 200 msnm (Para la ubicación precisa del perfil, véase Mapa No. 4).



— Plantas identificadas en el perfil estudiado.

B	<u>Banara guianensis</u> (gualpíte)
V	<u>Virola</u> sp. (chalviande)
W	<u>Wettinia</u> sp. (gualte)
pul	pulgande
An	pepa pan de monte
I	<u>Iriartea corneto</u> (pambil)
Mg	<u>Minuartia guianensis</u> (guayacan)
In	<u>Inga</u> sp. (guavilla)
N	<u>Nectandra</u> sp. (jigua)

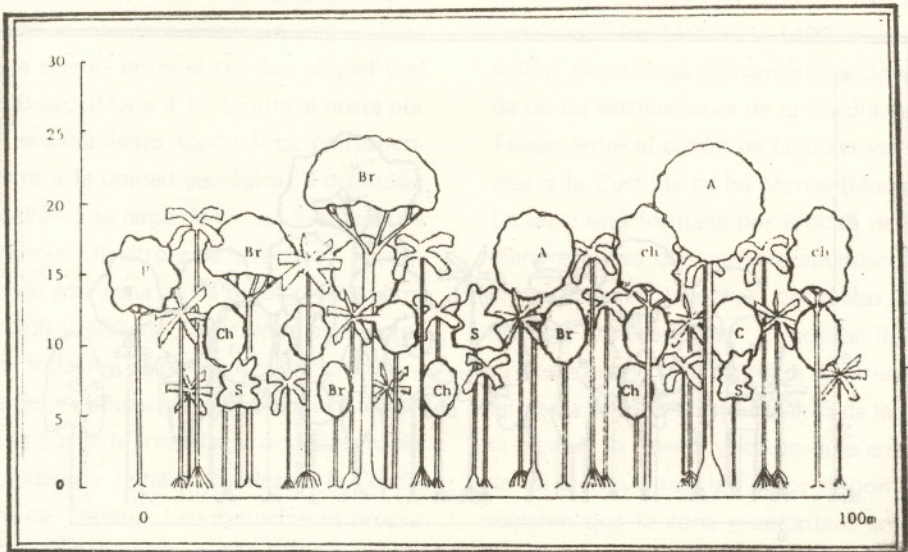
c	chocolatin
n	naidi
Pi	<u>Pithecellobium arboreum</u> (dormilon)
Poc	<u>Pourouma chocoana</u> (uva)
Cg	<u>Carapa guianensis</u> (tangare)
O	<u>Ocotea</u> sp. (guadaripo)
Gt	<u>Grias tessmannii</u> (paco)
C	<u>Cecropia</u> sp. (guarumo)
Ma	<u>Matisia alata</u> (sapotillo)

— Otras plantas importantes de la misma formación que no constan en el perfil.

Perebea xanthochyma (cabetita)
teban
Huberodendron patinoi (carra)
coca
pozo
Jacaratia spinosa (tambora)
Coccoloba obovata (cusumbi)
come mono

pavo
Dialyanthera gracilipes (cuangare)
huesito
pepito
Brosimum utile (sande)
bolson
pichita

Perfil estructural de la vegetación No. 2.- Area de estudio Vicente/Bravo, parte baja de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, Selva de la ribera del Río Bravo (Para la ubicación precisa del perfil véase Mapa No. 4).



— Plantas identificadas en el perfil estudiado.

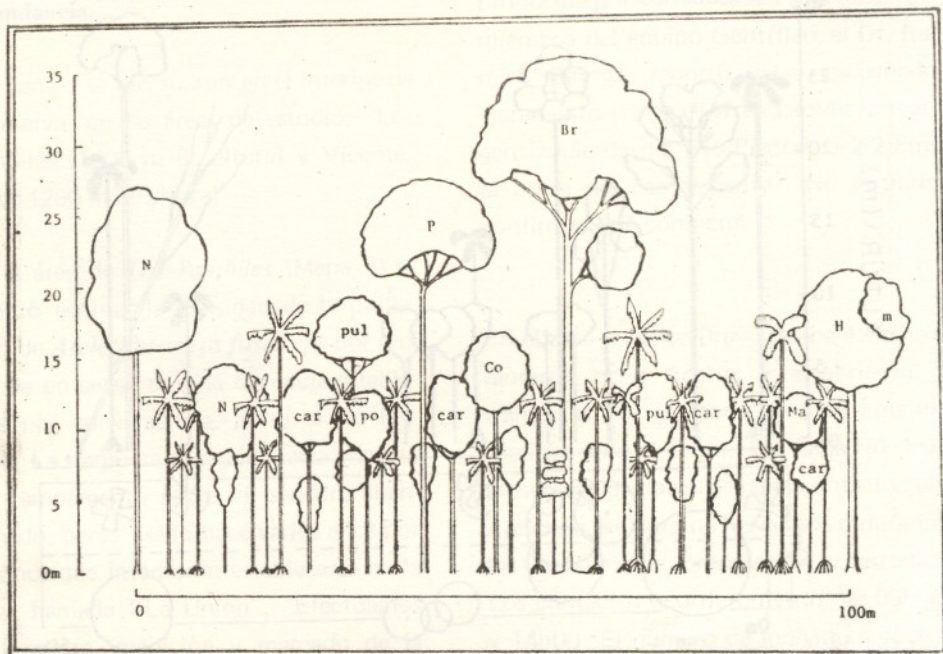
Br	Brosimum utile (sande)
A	Apeiba membranaceae (peine de mono)
p	pavo
I	Iriartea corneto (pambil)
W	Wettinia sp. (gualte)
ch	chachajo
C	Carapa guianensis (tangare)
S	Swartzia littlei (canelon)
P	Persea rigens (amarillo)
Ch	Chrysophyllum sp. (caimitillo)
n	naldi
M	Matisia alata (sapotillo)
co	chocolatin

- Otras plantas importantes de la misma formación que no constan en el perfil.

pulgande
Nectandra sp. (jigua)
 sancona
Rheedia madruno (madrono)
 bagata
 baba
Pourouma chochoana (uva)
 guacharaco
Inga sp. (guavilla)

rimbel
 caramelito
Jacaratia spinosa (tambora)
 chueco
Conostegia centronioides (mora)
 puya
 coca
 ojo

Perfil estructural de la vegetación No. 3. Area de estudio Vicente/Bravo. Reserva Ecológica Cotacachi- Cayapas. Selva de una ladera accidentada (Para ubicación precisa del perfil véase Mapa No. 4).



— Plantas identificadas en el perfil estudiado.

Br	<u>Brosimum utile</u> (sande)
I	<u>Iriartea corneto</u>
N	<u>Nectandra sp.</u> (jigua)
ch	chachajo
O	<u>Ocotea sp.</u> (chimbusa)
H	<u>Huberodendron patinoi</u> (carra).
P	<u>Pourouma chocoana</u> (uva)
W	<u>Wettinia guinarea</u> (gualte)
p	pulgande

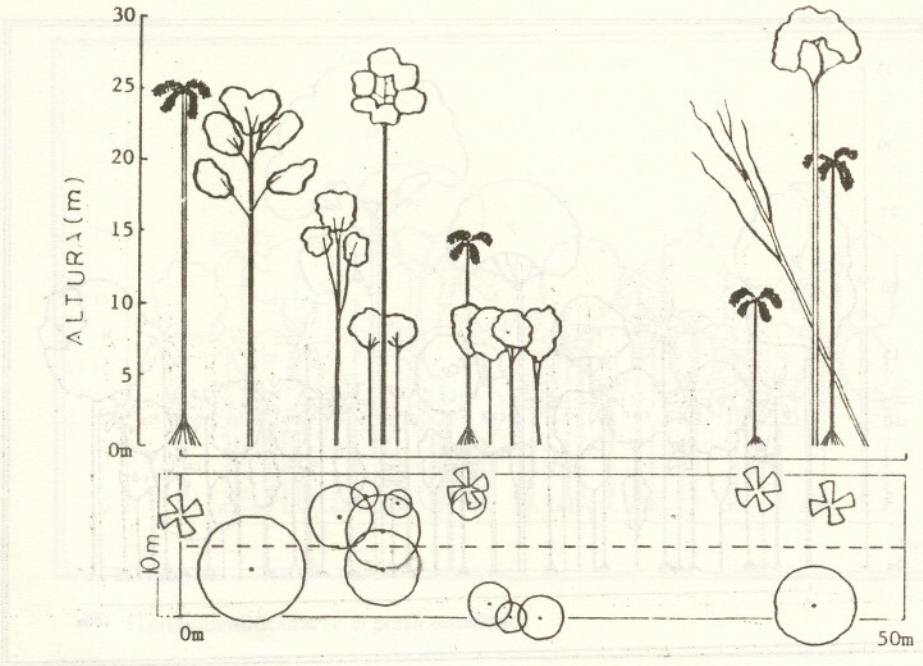
Co	<u>Coccoloba obovata</u> (cusumbi)
Q	quende
pal	palmicha
car	cargadera
po	pozo
G	<u>Grias tessmannii</u> (paco)
Ma	<u>Matisia alata</u> (sapotillo)
m	<u>Ficus sp.</u> (matapalo)

— Otras plantas importantes de la misma formación vegetal, que no constan en el perfil.

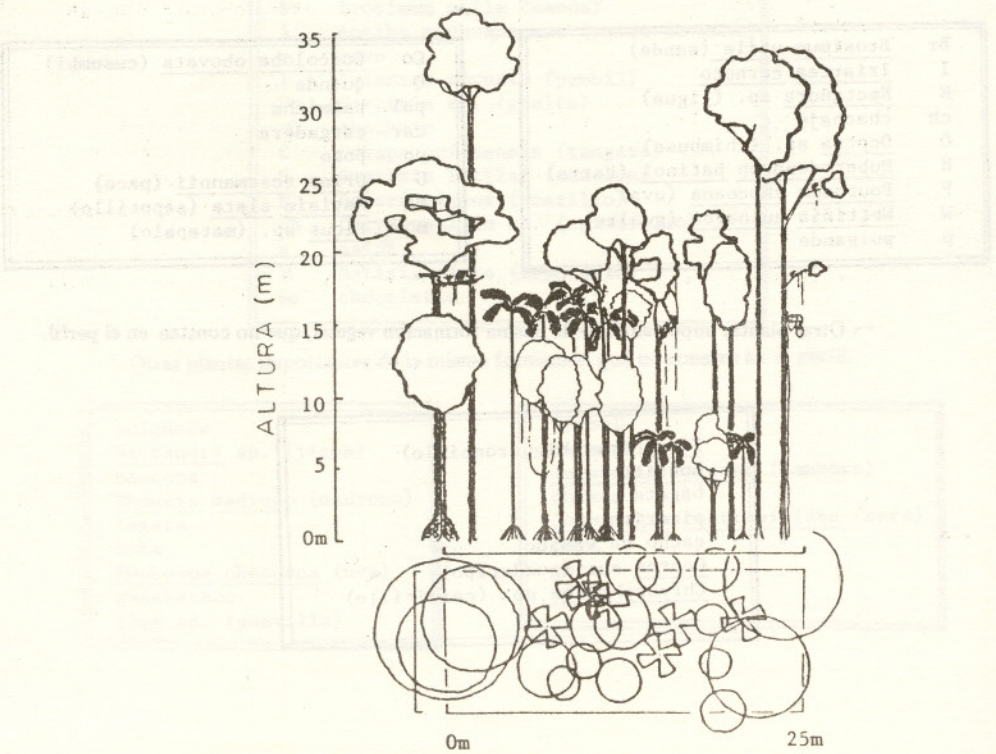
<u>Ficus sp.</u> (Higueroncillo)
huesito
bagata
piedrita
cacho de venado
<u>Ocotea sp.</u> (guadaripo)
<u>Chrysophyllum sp.</u> (caimitillo)

Perfil No. 4: Area de estudio Los Pambiles.

En una ribera de un bosque lluvioso premontano



Perfil No. 5: Sobre la cima de una pequeña cordillera en Los Pambiles.



Abundancia

Los censos se efectuaron en el interior de la reserva, en las áreas de estudio. Los Pambiles (1200 m de altura) y Vicente/Bravo (200 m de altura).

En el área de *Los Pambiles* (Mapa 5) se intentó estimar la densidad de la población de *Ateles fusciceps fusciceps* por medio de un censo en una transecta establecida por conveniencia, junto al río Piedras. La transecta se dirigió hacia el norte del campamento sobre un sendero abandonado, pero usado hace varios años por colonos que intentaron establecerse en la zona llamada "La Unión". Efectuamos la limpieza, medición y marcado de la transecta, en una longitud de 3 kilómetros. Los recorridos censales se realizaron por cuatro días consecutivos, sumando un total de 12.5 horas de actividad censal; el 95 o/o durante las primeras horas del día. Adicionalmente se realizaron caminatas por el sendero que partía del campamento hacia el sur, por un filo de las estribaciones de la Cordillera de Toisán.

Durante el trabajo censal en Los Pambiles no se observó *Ateles fusciceps*. Los guías que efectuaron el traslado de provisiones desde la Cordillera hasta el campamento reportaron haber visto 2 individuos a una altura de 1400 m. En tres ocasiones intentamos establecer de nuevo el contacto, pero no tuvimos éxito, aún emitiendo grabaciones amplificadas de gritos de *Ateles fusciceps* y de la algazara

producida por bandadas de Psitácidos. Un miembro del equipo científico, el Dr. Ramiro Barriga, reportó haber escuchado claramente gritos de *Ateles* sobre la margen izquierda del Río Piedras, a 2.2 kms al norte del campamento. No se pudo confirmar este contacto.

En el área Vicente/Bravo (Mapa 4), se exploraron ocho trochas y se abrieron 7 transectas por un total de 19.4 kms de caminos para el censo. En Tabla No. 1 se presentan los datos de cada contacto con *Ateles* ya sea durante los censos o durante los trabajos de preparación y estudio. Los contactos ocurrieron entre las 09h00 y 14h00. El número de individuos observados durante cada contacto fluctuó entre uno y ocho, con un promedio de cuatro individuos por grupo. La composición de sexos y edades de estos grupos también fue variable, pero se estima un arreglo de 28o/o de machos, 44o/o de hembras de edad reproductora, y 28o/o de juveniles y crías. En 7 días consecutivos se hizo un recorrido de 68 kms de transectos en el área Vicente/Bravo. Durante este trabajo cuatro grupos y 17 individuos de *Ateles fusciceps* fueron observados. Nuestro cálculo de la densidad en Individuos/km² y Grupos/km² de *Ateles fusciceps fusciceps* en el área de estudio Vicente/Bravo varía entre 1.38 y 4.16 Individuos/km² y entre 0.33 y 0.98 Grupos/km², dependiendo del método de estimación del ancho de la transecta (Tabla 2).

MAPA N°8 : Distribución pasada (horizontal), presente (cuadros) y dudosa (?) de *Ateles fusciceps fusciceps* en el Noroccidente Ecuatoriano



distribución actual de esta especie. Se adquirió el material óseo de *Ateles fusciceps fusciceps* directamente de los cazadores y habitantes en algunas localidades de la periferie de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas como son: Cristal, río Verde, Salto del río Bravo y Luis Vargas Torres.

Además en el trabajo censal se registró la presencia de *Ateles fusciceps* en la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas en el charco Vicente y Los Pambiles.

El mapa preliminar de la distribución de *Ateles fusciceps fusciceps* en el occidente del Ecuador (Mapa 8) se basa en esta información actualizada. La supuesta distribución histórica de *Ateles f. fusciceps* fue estimada considerando las formaciones vegetales aptas para la especie señalada según los mapas Ecológicos y Bioclimáticos del Ecuador (MAG-ORSTOM 1978a, 1978b; Cañadas, 1983) y el mapa de vegetación natural remanente en el occidente ecuatoriano (Putney, 1976). Se supone que *Ateles fusciceps fusciceps* habita la selva primaria e inalterada de los pisos Tropical y Subtropical del noroccidente del Ecuador. Dentro de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, *Ateles f. fusciceps* ocurre desde alturas de 200 m hasta los 2000 o quizá 2300 m.

Fuera de la reserva, en la Provincia de Esmeraldas, se encuentra todavía esta especie, en las selvas inalteradas o con

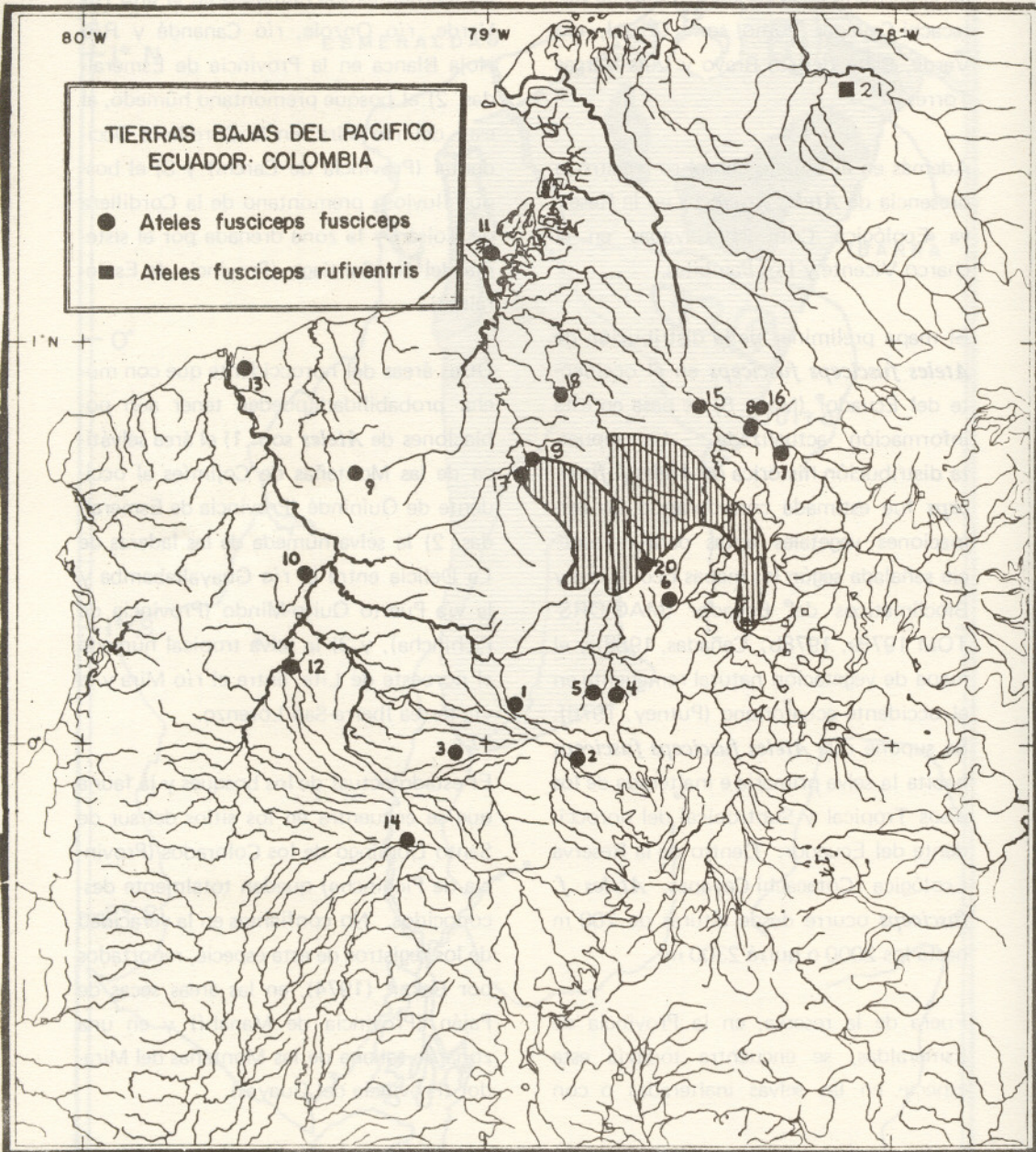
mínima alteración, lejos de la influencia humana. Hemos observado poblaciones de *Ateles* en número apreciable en:

- 1) el bosque húmedo tropical alejado de los asentamientos humanos en el alto río Verde, río Onzole, río Canandé y Río Hoja Blanca en la Provincia de Esmeraldas, 2) el bosque premontano húmedo, al este del río Mira, en la Cordillera Occidental (Provincia de Carchi) y 3) el bosque lluvioso premontano de la Cordillera de Toisán y la zona drenada por el sistema del río Santiago (Provincia de Esmeraldas).

Otras áreas del noroccidente que con mucha probabilidad pueden tener aún poblaciones de *Ateles* son: 1) el área selvática de las Montañas de Cojimés al occidente de Quinindé (Provincia de Esmeraldas). 2) la selva húmeda de las laderas de La Delicia entre el río Guayallabamba y la vía Puerto Quito-Mindo (Provincia de Pichincha), y 3) la selva tropical húmeda al noroeste de Lita, entre el río Mira y la vía férrea Ibarra-San Lorenzo.

El estado actual de los bosques y la fauna que se encuentra en los sitios del sur de Santo Domingo de los Colorados (Provincia de Pichincha) quedan totalmente desconocidos. No confiamos en la veracidad de los registros de esta especie, reportados por Baker (1974), en las áreas secas de Paján (Provincia de Manabí) y en una zona de sabana de las Montañas del Mirador (Provincia del Guayas).

MAPA N°7: Registros de *Ateles fusciceps fusciceps* en el Noroccidente del Ecuador y *Ateles fusciceps rufiventris* en Colombia.



regeneración. Los árboles grandes aparecen en sitios de mayor estabilidad.

La vegetación de las laderas más altas (más de 2000 m) está formada por árboles no mayores a los 25 m, con tallos no muy gruesos y con copa pequeña e irregular. La vegetación arbustiva es densa con muchos elementos conspicuos en el estrato bajo. Dos perfiles parciales de esta vegetación fueron elaborados para hacer incapié en las características estructurales del bosque premontano del área de estudio "Los Pambiles". Una característica que cabe mencionar es la abundante humedad terrestre y ambiental.

El bosque de la cordillera, a una altura de 2300 m es de una estatura mediana, el dosel superior no pasa de los 25 m. Los tallos son delgados, retorcidos y contorneados, y el diámetro de la corona es pequeño e irregular. El follaje aunque no sea espeso está fuertemente entrelazado.

La vegetación arbustiva es densa, de 1.5 a 3.0 m. de alto, e incluye arbustos delgados y leñosos. Los troncos de los árboles están cubiertos totalmente por grandes masas de musgos. Los helechos son comunes en el estrato bajo. Entre las abundantes epífitas se encuentran las orquídeas, bromelias, guesneráceas y aráceas trepadoras. Se supone que existe una gran diversidad vegetal.

Clima del Area

Los datos meteorológicos están resumidos

en el Mapa 6. De acuerdo a los registros climáticos del INHAMI para las estaciones meteorológicas de Cayapas (65 m), Lita (571 m) y Santo Domingo de los Colorados (660 m), la precipitación media anual puede variar entre 3100 y 4000 mm. No existen estaciones dentro del área de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, pero se ha registrado un promedio de más de 5000 mm. de lluvias anuales en Zapallo (Messenhaimer, com. pers.). Es probable que las estribaciones externas de la Cordillera Occidental podrían tener la más alta precipitación y humedad ambiental de la región costera ecuatoriana. Los datos climáticos demuestran que hay una más marcada distribución estacional de las lluvias (es decir una prolongada época de sequía relativa) en la parte baja costera (Cayapas) que en la zona de mayor altura (Lita).

RESULTADOS

Distribución

En el Mapa 7 se presenta la ubicación de localidades de colección de los ejemplares de *Ateles fusciceps fusciceps* en el occidente ecuatoriano según los registros de museos extranjeros y de la colección de vertebrados de la Escuela Politécnica Nacional en Quito, posición geográfica y otros datos (EPN). La ubicación de estas localidades se presenta en el Apéndice II. Durante el trabajo de prospección realizado a fines de 1984 y 1985 pudimos obtener información sobre la

MAPA N°6: Diagramas del clima del Noroccidente del Ecuador.

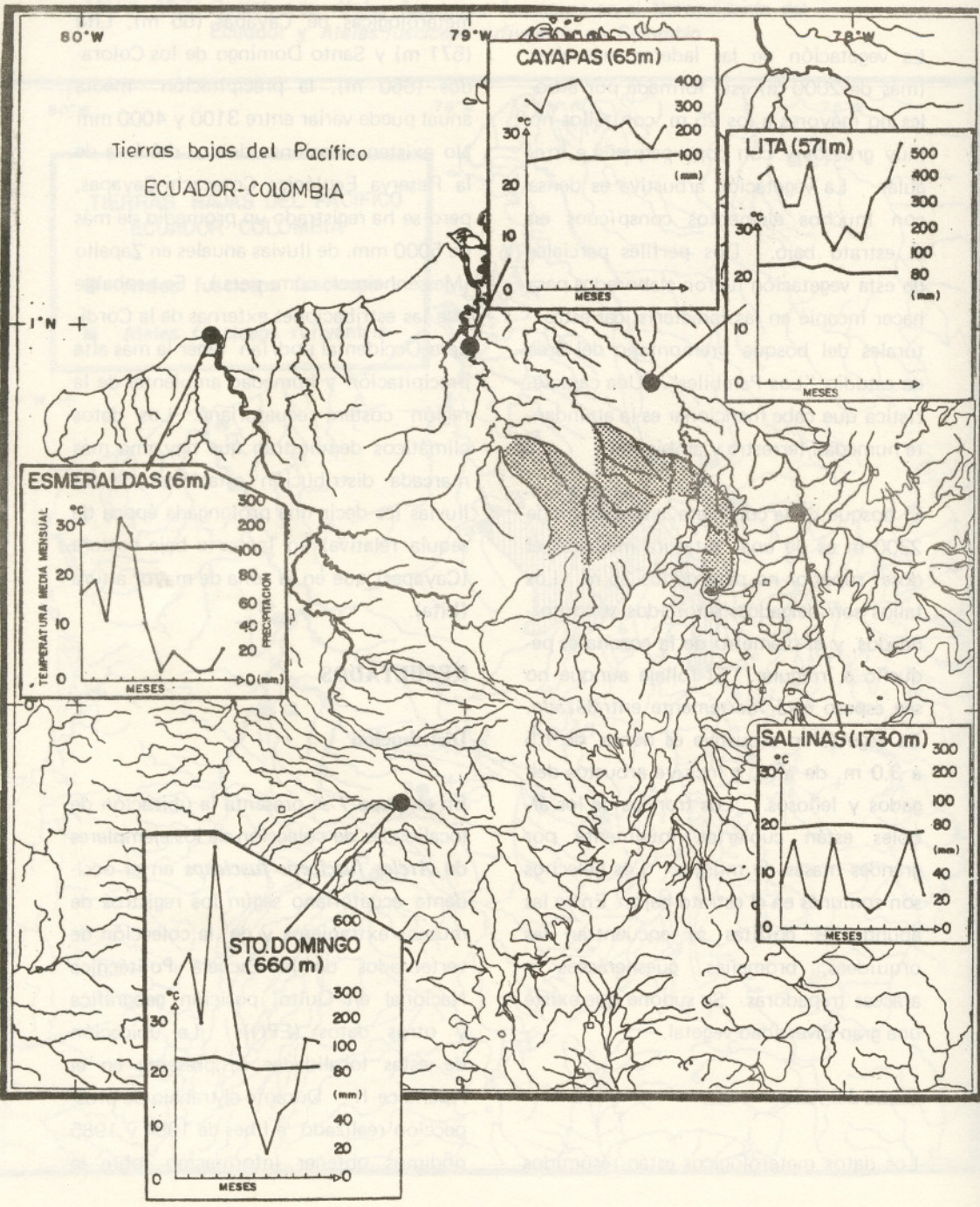


Tabla 2. Resultados del censo de *Ateles fusciceps* Densidad individual bruta, estimada en base a dos diferentes medidas del ancho de la transecta: 1) 90 m de campo fijo de detección; 2) 30 m -distancia máxima de observación de la perpendicular: transecta - animal, medida en el campo.

Area de estudio	Campo de Observación (90m)	Distancia Máxima Observada (30m)
San Miguel	-	0
Vicente/Bravo	1.38	4.16
Los Pambiles	-	+

Durante el trabajo de campo, tres de las cuatro especies de primates atribuidas al occidente del Ecuador, fueron registradas en el área de la reserva y sus alrededores. Estas especies fueron: *Ateles fusciceps*, *Alouatta palliata* y *Cebus capucinus*. La cuarta especie, *Cebus alb. ifrons*, de la cual existen registros previos, no fue encontrada.

DISCUSION

Distribución

Al juzgar por el estado actual de los sitios de colección de *Ateles fusciceps fusciceps* en el occidente, se puede afirmar, que el área de distribución inicial ha sido reducida notablemente, quizá en un 50 o/o. Varias de las antiguas localidades donde fueron colectados algunos ejemplares; Gualea, Santo Domingo de los Colorados, Mindo, Nanegal, La Carolina y otras, son en la actualidad zonas de asentamiento humano que experimentan una intensa y creciente explotación agrícola. La vegetación natural de estas localidades ha sido reemplazada por diversos cultivos y pastos.

Varios ejemplares de *Ateles* han sido encontrados y capturados en el lado interno de la Cordillera Occidental (por ejemplo en el flanco oriental de la Cordillera de Toisán). La localidad típica de la especie también se sitúa en esa estribación. Actualmente, se podría afirmar que casi toda la selva del interior de la Cordillera O-

ccidental ha sido alterada o destruída y que en algunos sectores quedan bosques solamente sobre los 2500 y 2700 m de altura, es decir, sobre el límite superior de la distribución conocida de esta especie.

Abundancia

Nuestro objetivo fue establecer el estado actual de la cacería de *Ateles* en la reserva, se intentó distinguir la densidad en una población protegida y una población sujeta a explotación. Antes de emprender el estudio, se estimó el esfuerzo necesario para que un censo pueda lograr una precisión adecuada a este fin. La relación entre precisión y esfuerzo en los censos de *Ateles* se obtuvo teóricamente, al comparar poblaciones de densidades diferentes, según estudios anteriores (Figura 2).

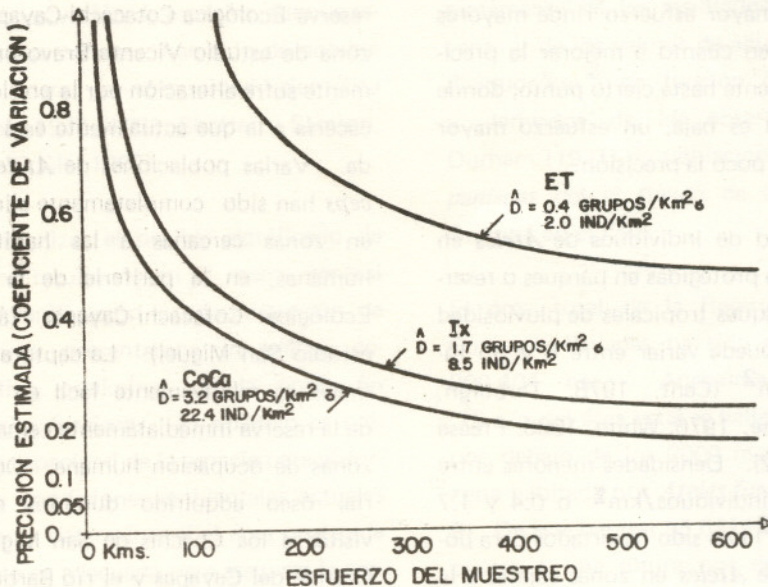
Resultados obtenidos por Freese et al. (1982) en tres áreas de estudio en el oriente del Perú, fueron derivados de un censo similar al nuestro en diseño y esfuerzo. Los tres sitios en el Perú difieren en cuanto a la intensidad de la cacería y al grado de protección legal de los bosques. En una zona de cacería moderada (El Triunfo = ET) se calculó la densidad en 2.0 individuos/km² (0.4 grupos/km²) mientras en un bosque protegido (Cocha Cashu = CoCa), se calculó una densidad de 22.4 individuos/km² (o 3.2 grupos/km²). Condiciones intermedias en la presión de cacería fueron encontrados en Ixiamas (Ix) donde fue observado una densidad de 8.0 individuos/km

Figura 2. RELACIONES ENTRE EL ESFUERZO DEL MUESTREO Y PRECISION EN LA ESTIMACION DE LA DENSIDAD POR TRANSECTAS.

Estimación de la densidad de grupos de *Ateles paniscus* en tres localidades del Perú Oriental que experimentan variaciones del nivel de presión de la cacería. CoCa = Estación Biológica de Cocha Cashu, Parque Nacional Manu, Perú, un área prácticamente sin caza; Ix = Ixianas, donde la cacería de monos va desde moderada hasta intensa; y ET (= El Triunfo, donde la cacería es escasa. Las curvas se realizaron en base a la siguiente fórmula:

$$L = \frac{b}{(cv(D))^2} \left(\frac{L_1}{n_1} \right)$$

Donde L es el largo total de la transecta, b es una constante entre 2 y 4 (de acuerdo a Burham, et al., 1980:35). cv(D) es el coeficiente de variación de la densidad estimada y L_1/n_1 es un estimado de la información dada por Freese, et al. (1982) y corresponde a la distancia censada sobre el número de grupos contactados.



(σ 1.7 grupos/km²)

En el gráfico (Figura 2) se puede notar que para lograr un estimativo preciso de la densidad (con un bajo coeficiente de variación) se necesita censar una distancia determinada. Lógicamente, la distancia total necesaria suele variar según la densidad verdadera de la población. En general, poblaciones de menor densidad requieren mayor esfuerzo para lograr una igual precisión en el estimativo de densidad. Para distinguir entre poblaciones protegidas y poblaciones explotadas, el nivel de esfuerzo no es muy grande y no pareció que un censo de 100 kilómetros hubiera sido adecuado. Sin embargo, hay que subrayar que la estimación derivada de un censo con este nivel de esfuerzo no es muy precisa y el coeficiente de variación es relativamente alto. Un mayor esfuerzo rinde mayores beneficios en cuanto a mejorar la precisión, solamente hasta cierto punto; donde la densidad es baja, un esfuerzo mayor incrementa poco la precisión.

La densidad de individuos de *Ateles* en poblaciones protegidas en parques o reservas con bosques tropicales de pluviosidad estacional puede variar entre 6 y 35 Individuos/km² (Cant, 1978; Terborgh, 1983; Freese, 1976; White, 1986; Freese et al., 1982). Densidades menores entre 8.0 y 2.0 individuos/km² o 0.4 y 1.7 grupos/km² han sido reportados para poblaciones de *Ateles* en zonas sujetas a la cacería (Freese, et al., 1982). Sin cono-

cer de antemano la densidad de *Ateles* en el área de estudio Vicente/Bravo se intentó realizar un censo con la esperanza de poder distinguir la situación entre una población protegida y otra explotada, o sea, distinguir entre densidades de 22,4 Individuos/km² (3.2 Grupos/ km²) y 2.0 Individuos/km² (0.4 Grupos/ km²).

Nuestra estimación de la densidad bruta en el área de estudio Vicente/Bravo es 4.16 Individuos/km² (0.98 Grupos/km²), (Tabla 2); El estimativo fue calculado en base de los 68 kilómetros del transecto, y aunque no sea muy preciso creemos que es suficiente para establecer que la protección legal de ese sector de la Reserva no ha afectado en forma benéfica a esta población.

La población de primates dentro de la reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas en la zona de estudio Vicente/Bravo probablemente sufre alteración por la presión de la cacería a la que actualmente está sometida. Varias poblaciones de *Ateles fusciceps* han sido completamente eliminadas en zonas cercanas a las habitaciones humanas, en la periferie de la reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas (área de estudio San Miguel). La captura de animales es relativamente fácil en la zona de la reserva inmediatamente cercana a las zonas de ocupación humana. Del material óseo adquirido durante nuestras visitas a los Chachis de San Miguel, río Grande del Cayapas y el río Barbudo, así como de los informes previos (Barret,

1925, Altshuler, 1970; Moreno, 1979; Maestro, 1979) podemos afirmar que los Chachis han cazado y en la actualidad siguen cazando *Ateles fusciceps* para el consumo de su carne y para mantenerlos como mascotas en sus casas.

Población mínima necesaria para asegurar la persistencia a largo plazo de *Ateles fusciceps* en la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas.

El concepto del número mínimo de animales para asegurar a largo plazo la persistencia de una especie a pesar de los factores de estocasticidad genética, demográficos, ambientales y catástrofes naturales impredecibles, es relativamente nuevo. Los aspectos teóricos han sido discutidos ampliamente en la literatura biogeográfica y las aplicaciones prácticas en los estudios de la conservación de especies, aunque relativamente nuevas, han sido de notable interés para la comunidad científica (Shaffer, 1978, 1981; Shaffer y Samson, 1985; Soulé, 1987).

Para visualizar el posible significado de nuestros resultados en el marco general de la planificación y administración de la reserva, presentamos un análisis demográfico preliminar de la población de *Ateles fusciceps*. El objetivo es precisar la capacidad de la especie para absorber las condiciones ambientales actuales y llegar a determinar si el área protegida presente es adecuada para asegurar la persistencia a largo plazo de la población,

dada la susceptibilidad de la especie a las posibles perturbaciones futuras del ambiente.

Para poder estimar el tiempo de persistencia de una población hasta su extinción se necesita saber el número actual de individuos, la tasa intrínseca de crecimiento natural de la especie y la variación absoluta de esta tasa a causa de perturbaciones en el ambiente.

Población total de *Ateles f. fusciceps* en la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas.

Se ha estimado el número total de la población de *Ateles fusciceps* de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas (Tabla 3). La cantidad estimada de individuos para cada zona altitudinal en la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas fue inferida directamente de los resultados de nuestro censo y de los valores de abundancia (Individuos/km²) en función de la altura y derivados de las observaciones de Durham (1971) en poblaciones de *Ateles paniscus* del el flanco de la Cordillera Oriental en el Perú.

El área total de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas ha sido calculada en 200.404 has. Aproximadamente el 75 o/o del área total se halla a una altura por debajo de los 2000 msnm., o sea, la zona habitada por *Ateles fusciceps* (Mapa 9). De este hábitat 58.641 has (586 km²) ocurre a una altura por debajo de los 2000 msnm., o sea la zona habitada por

Tabla 3: Población actual de *Ateles fusciceps* en la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas. El número de individuos en cada zona se estimó por extrapolación de las densidades obtenidas en el área de Reserva. En las áreas donde las densidades de *Ateles fusciceps* son desconocidas, tales como las situadas entre 800 y 1200 m., el número de individuos se estimó usando la densidad obtenida en elevaciones equivalentes para *Ateles paniscus* en el este peruano (Durham, 1971). La estimación de la capacidad de carga en cada elevación fue derivada por extrapolación de lo observado en *Ateles paniscus* en hábitats protegidos y en elevaciones equivalentes del este peruano (Freese et al., 1982; 1971).

Area de Estudio	Altitud	Area (km ²)	Densidad Estimada (ind/km ²)	Número Estimado de individuos	Capacidad de Carga Estimada	Densidad
San Miguel *	0-200m	129.6	0	0	2903	22.4
Vicente/Bravo	200-800m	586.4	4.16	2439	4515	3.2-7.7
No estudiada	800-1200 m	303.3	1.6 **	485	485	1.6
Los Pambiles	1200-2000m	449.2	0	0	337	0.75
		<u>1338.9</u>		<u>2924</u>	<u>5337</u>	

* Area fuera de la Reserva

** Ref. Durham, 1971.

MAPA N°9. ELEVACION DE LAS ZONAS EN LA
RESERVA ECOLOGICA COTACAGHI - CAYAPAS

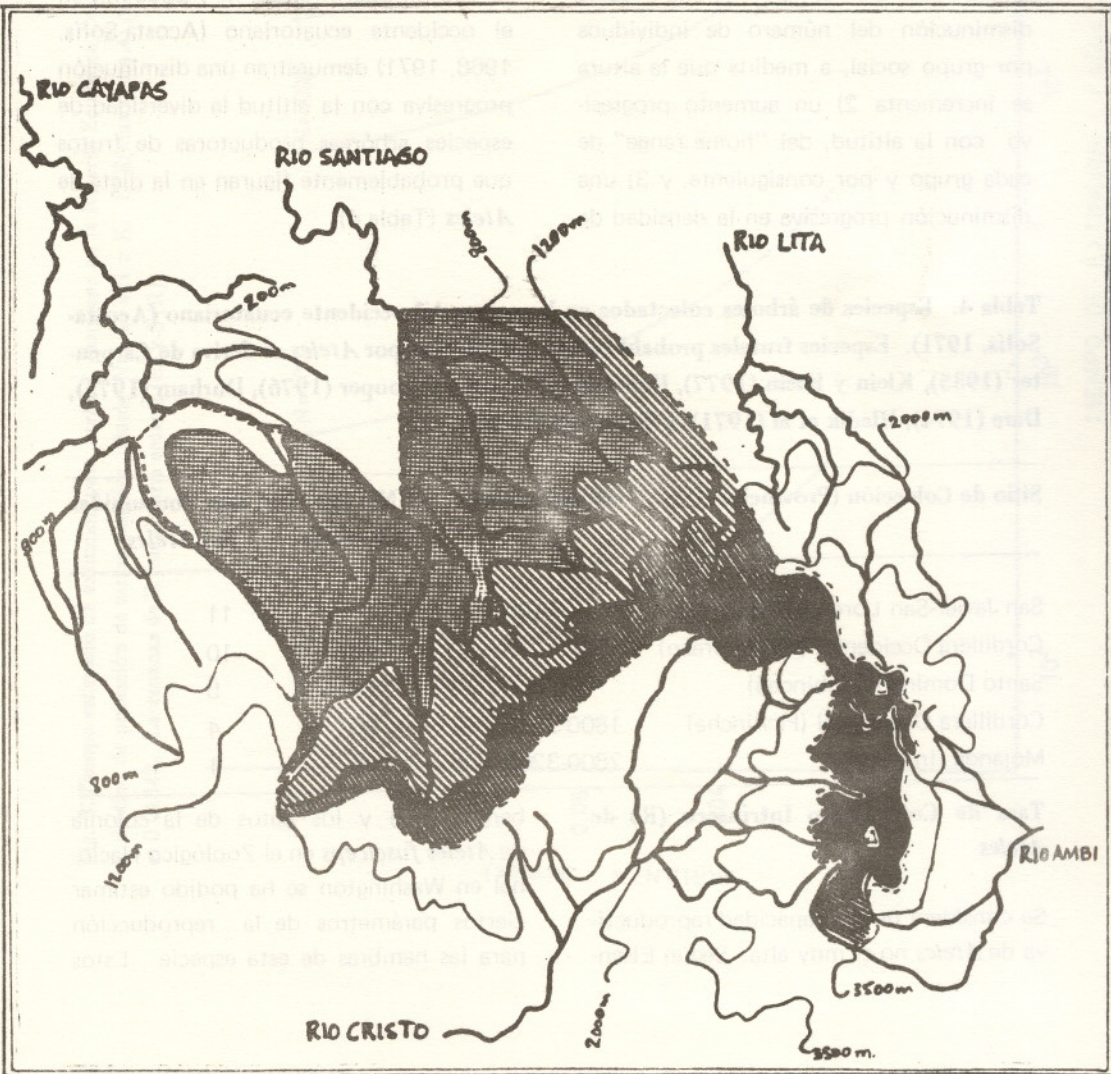
1: 500,000 (25cm = 12.7 kms)

----- = límites

Vegetación / Zona Altitudinal



- 0- 200 m Bosque lluvioso Macrotérmico
- 200 - 1200 m Bosque lluvioso Submacrotérmico
- 1200 - 2000 m Bosque lluvioso Mesotérmico Subandino
- 2000-3500 m Bosque lluvioso Submesotérmico Subandino
- 4500 - 4939 m Ceja, Microtérmica Herbácea, Nival



Ateles fusciceps (Mapa 9). De este hábitat 58.641 has (586 km²) se encuentran entre los 200 y 800 m (área de estudio Vicente/Bravo); 30.332 has (303 km²) entre 800 y 1200 m (zona no estudiada), y 44.918 has (449 km²) entre 1200 y 2000 m (área de estudio Los Pambiles).

Durham (1971, 1975) realizó las siguientes observaciones en poblaciones de *Ateles paniscus* distribuidas entre 275 m y 1424 m en el flanco oriental de la Cordillera Andina en el Perú: 1) una notable disminución del número de individuos por grupo social, a medida que la altura se incrementa 2) un aumento progresivo con la altitud, del "home range" de cada grupo y por consiguiente, y 3) una disminución progresiva en la densidad de

Individuos/km² con la altitud. Asimismo, se notó que mientras hubo una disminución en la densidad de la población con la altitud, no se registró ninguna alteración en la composición de los grupos, sea en sexo o edad. Se sospecha que la disminución de la densidad con la altitud, se debe a una disminución equivalente de los recursos alimenticios.

Estudios preliminares de la composición florística de bosques a diferentes alturas (a 100 m, 600 m, 1800 m y 2800 m.) en el occidente ecuatoriano (Acosta-Solís, 1968, 1971) demuestran una disminución progresiva con la altitud la diversidad de especies arbóreas productoras de frutos que probablemente figuran en la dieta de *Ateles* (Tabla 4).

Tabla 4. Especies de árboles colectados en las selvas del occidente ecuatoriano (Acosta-Solís, 1971). Especies frutales probablemente consumidas por *Ateles* se deriva de Carpenter (1935), Klein y Klein (1977), Hernández-Camacho y Cooper (1976), Durham (1975), Dare (1974), Hladik et al (1971), y Terborgh (1983).

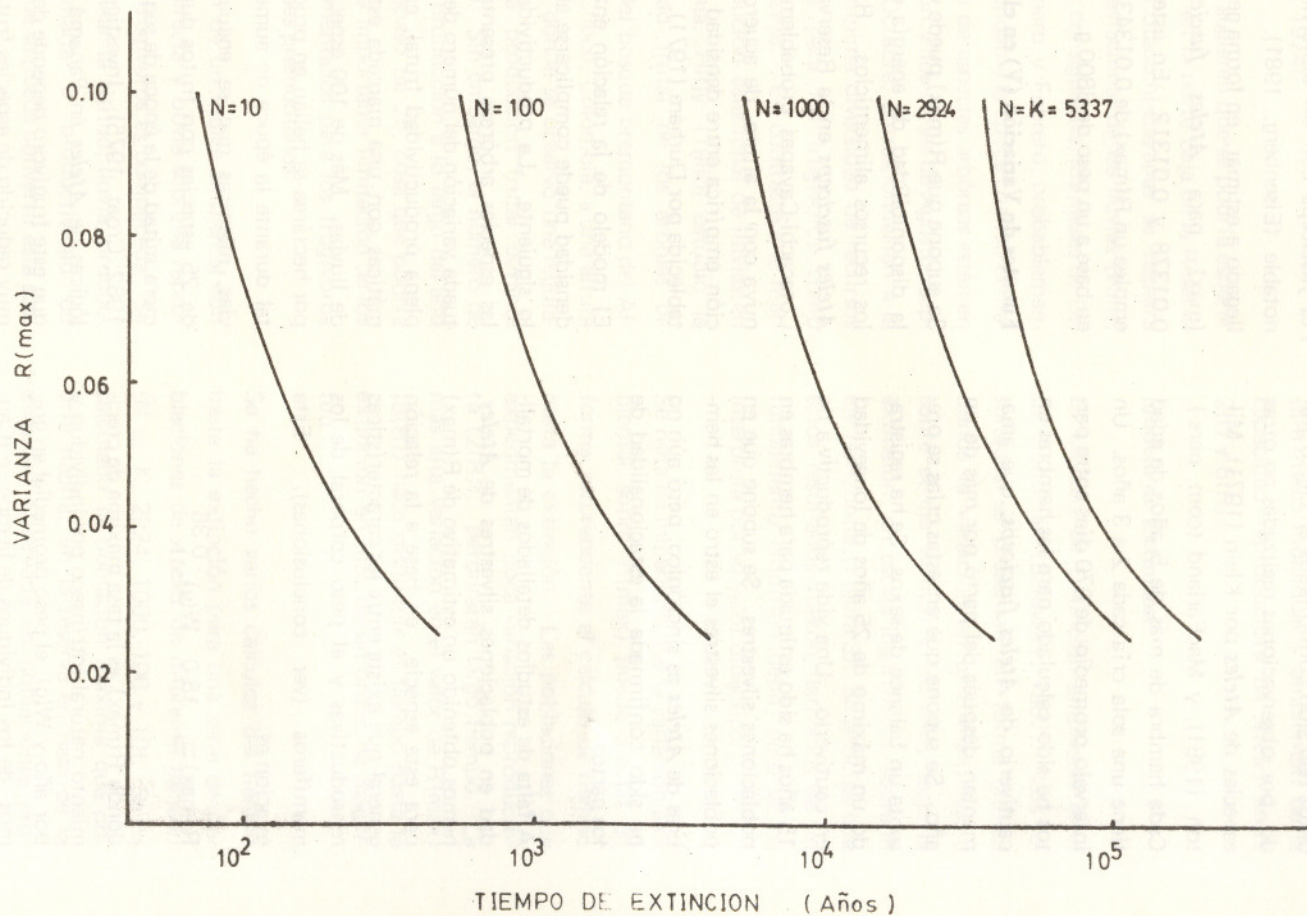
Sitio de Colección (Provincia)	Altura (msnm)	No. spp. colectadas	No. spp. consumidas por <i>Ateles</i>
San Javier-San Lorenzo (Esmeraldas)	5-100	117	11
Cordillera Occidental (Chimborazo)	300-1200	132	10
Santo Domingo (Pichincha)	600	24	5
Cordillera Occidental (Pichincha)	1800-2000	80	4
Mojanda (Imbabura)	2800-3200	32	1

Tasa de Crecimiento Intrínseco (R) de *Ateles*

Se considera que la capacidad reproductiva de *Ateles* no es muy alta. Según Eisen-

berg (1972) y los datos de la colonia de *Ateles fusciceps* en el Zoológico Nacional en Washington se ha podido estimar ciertos parámetros de la reproducción para las hembras de esta especie. Estos

Fig. 3: Tiempo estimado de extinción para *Ateles f. fusciceps* en la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas. Las curvas representan el destino de población de varios tamaños, Desde $N = 10$ a $N = K$. El $R(\max)$ para *A. fusciceps* de una masa corporal de 88 00 g. es 0.01343. La varianza de $R(\max)$ varía entre 2 (R) y 8 (R).



datos han sido confirmados en cierto grado, por observaciones realizadas en otras especies de *Ateles* por Klein (1971), Milton (1981), y MacFarland (com. pers.). Cada hembra de más de 5 años de edad tiene una sola cría cada 2 a 3 años. Un intervalo promedio de 970 días entre partos ha sido calculado para las hembras en cautiverio de *Ateles fusciceps*; que amamantan después del parto por más de un año. Se supone que en estas crías se presenta un balance de sexos. Se ha registrado un máximo de 25 años de longevidad en cautiverio. Una vida reproductiva de 15 años ha sido estimada para hembras en poblaciones silvestres. Se supone que en poblaciones silvestres el estro en las hembras de *Ateles* es sincrónico; pero aún no ha sido confirmada la estacionalidad de los partos.

A falta de estudios detallados de mortalidad en poblaciones silvestres de *Ateles*, hemos obtenido un estimativo de R(max) para esta especie, en base a la relación general que existe entre las características reproductivas y el peso corporal de los mamíferos (ver conclusiones). Esta relación es:

$$R(\max) = 18.0 W(g)^{-0.36}$$

donde R(max) es la tasa máxima de crecimiento natural intrínseco por individuo y por año y W(g), el peso promedial en gramos de los individuos de la especie (Caughey y Krebs, 1983). Se ha registrado un peso individual entre 8200-9400 g en *Ate-*

les fusciceps con un dimorfismo sexual notable (Eisenberg, 1981). Así, se ha llegado a estimar, en forma general, un R(max) para *Ateles fusciceps* entre 0.01378 y 0.01312. En este análisis se emplea un R(max) de 0.01343, calculado en base a un peso de 8800 g.

Fuentes de Variación (V) en el R

Se supone que R(max) puede variar según la disponibilidad de energía derivada de los recursos alimenticios. R(max) para *Ateles fusciceps* en la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas probablemente disminuya con la altura, de acuerdo a la relación empírica entre densidad y altura establecida por Durham (1971).

El modelo de la relación entre altura y densidad puede complicarse al considerar lo siguiente. La productividad frutal de las especies arbóreas presenta una acentuada variación del número de especies en plena productividad frutal, en zonas climáticas con una marcada estacionalidad de lluvias. Más de 100 especies arbóreas por hectárea se hallan en producción frutal durante la época de aumento de lluvias, mientras que se encuentra menos de 25 especies con frutos durante la primera mitad de la época de sequía (Foster, 1982; Croat, 1975). Investigaciones ecológicas de *Ateles* en Panamá demuestran que este frugívoro depende de un número muy reducido de especies frutales durante la época de transición entre la máxima pluviosidad y la sequía (Hladič, et al.,

1971; Dare, 1974).

Estos datos sugieren que se podría esperar algo similar en la parte baja de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas se registra un patrón estacional de las lluvias (West, 1959). Por consiguiente, los meses de Diciembre, Enero y Febrero, probablemente, corresponden a la época cuando el mayor número de especies arbóreas estén en fructificación y los meses de Agosto, Septiembre y Octubre, corresponderían a la época de mínima diversidad de recursos alimenticios para los frugívoros como *Ateles fusciceps*. En contraste a la marcada distribución estacional de lluvias en la zona baja, Hitly (1980) estudió la productividad frutal de los árboles de dosel alto del bosque premontano del Alto Yunda, Chocó, Colombia, a una altura de 1050 m, donde se observó una regularidad de la producción frutal durante todo el año. Sin embargo, el número de especies en producción a lo largo del año nunca sobrepasó de 25, cosa que podría implicar una importante limitación de los recursos alimenticios para los frugívoros de los bosques premontanos.

La selección de un índice ambiental con influencia directa y obvia sobre la reproducción en frugívoros es complicada. Se podría emplear la altitud, lluvia, productividad primaria o productividad de frutos; sin que se pueda convertir esta sospechada variación ambiental en una cantidad concreta; se ha estimado, aunque arbitrariamente, la posible variación total

(intrínseca individual y ambiental) de la capacidad reproductora de *Ateles* entre $2(r)$ y $8(R)$.

Modelo de Extinción

El Modelo de Extinción empleado es el de Goodman (Belovsky, 1987). Los resultados se presentan en forma gráfica donde la variación en el $R(\max)$ figura sobre el eje vertical y los años hasta la extinción, en escala logarítmica, sobre el eje horizontal (Figura 3). Se anticipa que estos resultados fueron derivados de un fundamento empírico débil, pero se los interpreta por su valor didáctico.

Se nota de inmediato que la variación ambiental sobre $R(\max)$ puede afectar en forma sorprendente al cálculo de tiempo hasta la extinción. Las poblaciones que experimentan poca variación reproductora ($2(R)$), perdurarán largo tiempo. La más alta variación en el valor de $R(\max)$ ($8(R)$) hace disminuir el tiempo hasta la extinción en más de un orden de magnitud.

Se ha hecho varios cálculos del tiempo hasta la extinción para una serie de poblaciones de *Ateles* de diferente tamaño ($N = K, 2924, 1000, 100$ y 10). Se ha calculado la población máxima que podría habitar en la reserva en base de la densidad observada en poblaciones protegidas. Una población de *Ateles* que se acerca a la capacidad máxima de los bosques de la reserva parece capaz de

persistir largo tiempo. La población de 2924 individuos, calculada en base al censo, en la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, en las zonas afectadas por la cacería también persistiría más de 10.000 años a pesar de la variación estimada en R (max). Por lo general, se nota que poblaciones entre 100 y 1000 individuos son susceptibles a la extinción cuando la variación en R (max) es muy alta. Poblaciones de *Ateles* menores de 100 individuos son altamente susceptibles a la extinción aún cuando la variación de R (max) sea mínima.

CONCLUSIONES

Cualquier intento para estimar la población mínima necesaria que asegure la supervivencia de *Ateles fusciceps* a largo plazo en el noroccidente ecuatoriano debe tomar en cuenta algunas otras características del medio. Por ejemplo, para las poblaciones separadas de *Ateles fusciceps* en el noroccidente se debe considerar la influencia que sobre la capacidad reproductora esperan los posibles cambios genéticos originados por la fragmentación y el aislamiento de la población (Mapa 8). Debido al crecimiento de la población humana, habría que precisar las consecuencias de una reducción de su hábitat en la periferie de la reserva y también los posibles cambios en la intensidad de la cacería de *Ateles* por parte de los habitantes de las poblaciones cercanas a la reserva. Además de estos cambios atribuidos a la intervención humana, se debe

considerar otras fuentes de variación del hábitat. Por ejemplo, se conoce que las lluvias e inundaciones asociadas con las oscilaciones de "El Niño" periódicamente y de manera brusca afectan el ritmo de producción frutal en el noroccidente ecuatoriano y precipitan las migraciones de la fauna. Finalmente, hay que considerar las consecuencias para la especie debidas a posibles catástrofes del medio, provocados por terremotos que en esta zona de irregularidad topográfica, frecuentemente causan una erosión masiva. Desafortunadamente, nuestro análisis no permite considerar estas cuestiones en más detalle. Sin embargo, cualquier esfuerzo por manejar la reserva para asegurar la integridad ecológica futura, debe basarse en todos estos detalles.

En el cálculo de R (max) para *Ateles* se ha empleado una fórmula de regresión, que se fundamenta en la relación entre el peso corporal y la reproducción en mamíferos. Esta relación no toma en cuenta el carácter distintivo de *Ateles*. Cuando se compara cualquier otro mamífero con un primate de peso equivalente, la capacidad reproductiva del mono es limitada por ciertas características biológicas. La enorme encefalización de éste, tiende a prolongar la infancia y la juventud. El alto grado de dependencia física de la cría durante la etapa del postparto, a lo que se debe añadir el período de aprendizaje de la cría, contribuyen a retardar la iniciación de la madurez reproductiva. La consecuencia de esta diferencia biológica

fundamental en la estimación de la resistencia a la extinción de *Ateles fusciceps*, es la reducción de la capacidad para soportar las perturbaciones del hábitat.

En base a lo expuesto concluimos que las poblaciones de *Ateles fusciceps* en el área baja y fuera de la reserva, se encuentran casi totalmente exterminadas; aquellas, de la periferie de la reserva y principalmente las cercanas a los centros poblados, están sufriendo un fuerte impacto; y, por último, las del interior y además cercanas a esos asentamientos humanos han comenzado a ser alteradas. Es de anotar que las actividades y proyectos conservacionistas contemplados en el Plan de Manejo de la reserva casi no se notan o aún no han sido iniciadas, por lo que el futuro de este primate y del resto de componentes de la fauna, es incierto y poco halagador, pudiendo cambiar el modelo provisional de extinción establecido, disminuyendo el tiempo de permanencia de este primate en el país.

AGRADECIMIENTOS

Los autores dejan constancia de sus agradecimientos a todas las personas e institu-

ciones que contribuyeron a la ejecución de este estudio. De manera especial a: Primate Action Fund del World Wildlife Fund, administrado por el Dr. Russell Mittermeier. Al Dr. Angel Paucar del Departamento de Areas Naturales y Vida Silvestre del Ministerio de Agricultura y Ganadería por su colaboración y respaldo. Al Sr. Santiago Añaña, Presidente de la Federación Chachi, por su ayuda y coordinación en el campo. Al Dr. José María Jaramillo B. Director Nacional de Patrimonio Cultural de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, por haber autorizado la realización de este estudio. A las siguientes personas por su colaboración y asistencia durante el trabajo de campo: Srs. Nelson y Julio Nazareno de la población de San Miguel, Sr. Francisco Angulo de Cuellaje, Sr. Guacho Añaña de río Grande de Cayapas, Sr. Astolfo Añaña de Calle Mansa, en el río San Miguel y al Sr. Andrés Añaña del Sato del río Bravo; Por último agradecemos a la Srta. Varsovia Cevallos y Lcdo. Patricio Mena, estudiantes de la Universidad Católica y Central respectivamente; a Mr. Clay Madden y Charles Welch y al Dr. Ramiro Barriga de la EPN, por su valiosa ayuda en el trabajo de campo.

REFERENCIAS

- Acosta-Solís, M., 1968. Divisiones Fitogeográficas y Formaciones Geobotánicas del Ecuador. Ed. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito, 307 pgs.
- Acosta-Solís, M., 1971. Los Bosques del Ecuador y sus Productos. Quito.
- Albuja, L., et al 1980. Estudio Preliminar de los Vertebrados Ecuatorianos. Editorial Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- Altschuler, M., 1970. River Indians of Ecuador; a study of Cayapa law and personality. Southern Illinois University Press, Carbondale.
- Barrett, S. A., 1925. The Cayapa Indians of Ecuador. Indian Notes Monographs, Vol 40
- Baker, R. H., 1974. Records of mammals from Ecuador. Publ. Mus. Mich. St. Univ., 920 131-146.
- Belovsky, G.E., 1987. Extinction models and mammalian persistence. in Soulé, M. E., ed. Viable Populations for Conservation. Cambridge Univ. Press, Cambridge, pp. 35-37.
- Cant, J. G. H. 1978. Population survey of the spider monkey *Ateles geoffroyi* at Tikal, Guatemala. Primates 19(3):525-535.
- Cañadas C., L., 1983. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Quito.
- Carpenter, C. R. 1935. Behavior of the red spider monkey (*Ateles geoffroyi*) in Panamá. J. Mammal., 16:171-180.
- Caughley, G. y C. J. Krebs, 1983. Are big mammals simply little mammals writ large? Ecología 59:7-17.
- Croat, T., 1975. Phenological behavior of habit and habitat classes on Barro Colorado Island (Panamá Canal Zone). Biotrópica 7:270-277.

- Dare, R., 1974. The social behavior and ecology of spider monkeys, *Ateles geoffroyi* on Barro Colorado Island. Ph. D. thesis, University of Oregon.
- Dodson, C. H., and A. H. and A. H. Gentry, 1978. Flora of the Rio Palenque Science Center, Los Rios Province, Ecuador, Selbyana 4:1-628.
- Durham, N. M. 1971. Effects of altitude differences on group organization of wild black spider monkeys (*Ateles paniscus*). Proc. 3rd Congr. Internat. Primat. Soc., Basel: Karger. vol. 3:32-40.
- Durham, N. M., 1975. Some ecological, distributional, and group behavioral features of Atelinae in southern Peru; with comments on interspecific relations. in Tuttle, R. H., ed. 1975. Sociocology and Psychology of Primates. Mouton Publishers, The Hague, pp. 87-102.
- Eisenberg, J. F. 1972. Reproduction in two species of spider monkeys, *Ateles fusciceps* and *Ateles geoffroyi*. J. Mammal., 54(4): 955-957.
- Eisenberg, J. F., 1976. Communication mechanisms and social integration in the black spider monkey (*Ateles fusciceps robustus*) and related species. Smithsonian. Contrib. Zool., 213:1-108.
- Eisenberg, J. F., 1981. The Mammalian Radiation, The University of Chicago Press, pp. 610.
- Elliot, D. G., 1912. A Review of the Primates. Monogr. Amer. Mus. Nat. Hist., Vol. 2. New York.
- Foster, R. B., 1982. The seasonal rhythm of fruitfall on Barro Colorado Island. in Leigh, E. G., Jr., A.S. Rand and D. M. Windsor, eds. The Ecology of a Tropical Forest; Seasonal Rhythms and Long-Term Changes. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., pp. 151-172.
- Fedigan, L. M. and M. J. Baxter, 1984. Sex differences and social organization in freeranging spider monkeys (*Ateles geoffroyi*). Primates 25(3):279-294.
- Freese, C. H., 1976. Censusing *Alouatta palliata*, *Ateles geoffroyi* and *Cebus capucinus*

- in the Costa Rican dry forest. in Thorington, R. W. Jr. and P. G. Heltne, eds. Neotropical Primates: Field Studies and Conservations, National Academy of Sciences, Washington, D. C., pp. 4-9.
- Freese, C. H., P. G. Heltne, N. Castro R., and G. Whitesides. 1982. Patterns and determinants of monkey densities in Peru and Bolivia, with notes on distributions. Internat. J. Primatol. 3 (1): 53-90.
- Gray, J. E., 1866. Notice of some new species of spider monkeys (*Ateles*) in the collections of the British Museum. Proc. Zool. Soc. Lond. 1865:1-45.
- Hernández-Camacho, J. and R. W. Cooper. 1976. The nonhuman primates of Colombia. in Thorington, R. W., Jr. and P. G. Heltne, eds Neotropical Primates: Fields Studies and Conservation. National Academy of Sciences, Washington, D. C., pp. 35-69.
- Hilty, S. L., 1980. Flowering and fruiting periodicity in a premontane rain forest in Pacific Colombia. Biotropica, 12(4); 292-306.
- Hladik, C. M., A. Hladik, J. Bousset, P. Valdebouze, G. Viroben and J. Delortlaval, 1971 Le regime alimentaire des Primates de L'isle de Barro Colorado (Panama), Folia primat., 16:85-122.
- IUCN, 1981 Mammal Red Data Book, 1981.
- Kellogg, R. and E. A., Goldman. 1944. Review of the Spider Monkeys. Proc. U. S. Nat. Mus., 96(3186):1-44.
- Klein, L.L., 1971. Observations on copulation and seasonal reproduction of two species of spider monkeys, *Ateles belzebuth* and *A. geoffroyi*. Folia primat., 15:233-248.
- Klein, L. L., and D. B. Klein, 1977. Feeding behaviour of the Colombian spider monkey. in Clutton-Brock, T. H. ed. Primate Ecology. Academic Press, New York, pp. 153-181.
- Little, E. L., and R. G. Dixon, 1969. Estudio de preinversión del desarrollo forestal de la Región del Noroccidente, Informe Final, IV Arboles comunes de la Provincia de Esmeraldas, Ecuador, UNDP/FAO, ROMA, 584 pgs.

- MAG-ORSTOM, 1978a. Mapa Bioclimático del Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Quito, Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (France).
- MAG-ORSTOM, 1978b. Mapa Ecológico del Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) Quito; Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (France).
- Milton, K., 1981. Estimates of reproductive parameters for free-ranging *Ateles geoffroyi* Primates 22 (:574:579).
- Mittermeier, R. A., J. F., Oates, A. E. Endey and J. Thornback, 1986. Primate Conservation.
- Maestro, Y. E., 1979. El sistema de alimentación de los Cayapas de Esmeraldas. Act. XLII Congr. Soc. Amer., París, 1979, 9A:335-341.
- Moreno N., I., 1979. Ecología y sociedad de los Cayapas de Esmeraldas. Act. XLII Congr. Soc. Amer., París, 1979, 9A:319:333.
- Napier, P. H., 1976. Catalogue of Primates in the British Museum (Natural History). I. Families Callitrichidae and Cebidae. British Museum (Natural History), London.
- Putney, A. D., 1976. Estrategia preliminar para la conservación de áreas silvestres sobresalientes del Ecuador. UNDP/FAO-ECU/71/527.
- Shaffer, M. L., 1978. Determining minimum viable population sizes; a case study of the Grizzly Bear (*Ursos arctos* L.). Unpubl. Ph. D. dissertation, Duke University, Durham, N.C.
- Shaffer, M. L., and F. B. Samson. 1985. Population size and extinction: a note on determining critical population sizes. Amer. Nat. 125(1):144:152.
- Soulé, M. E. ed. 1987. Viable Populations for Conservations. Cambrigde University Press, Cambridge.

- Subcommittee on Conservation of Natural Populations. Committee on Nonhuman Primates, National Research Council. 1981. Techniques for the Study of Primate Population Ecology. National Academy Press. Washington D. C.
- Terborgh, J., 1983. Five New World Primates. Princeton Univ. Press, Princeton, N. J.,
- West, R. C., 1959. The Pacific lowlands of Colombia. Louisiana State University Studies, Soc. Sci. Ser., 8:1-278.
- White, F., 1986. Census and preliminary observations on the ecology of the Black-faced Black Spider Monkey (*Ateles paniscus chamek*) in Manu National Park, Peru. Amer. J. Primatol., 11:125-132.

APENDICE 1. DATOS DEL CENSO

Fecha _____ Observador _____ No. Censo _____
 Estado del Tiempo _____ Visibilidad _____
 Tipo de Censo: Transecto _____ 1/2 Transecto _____ Punto _____ Exploración _____
 Inicio del Censo (Hora): _____ Terminación del Censo (Hora): _____
 Contacto (Hora) _____ Número _____ Terminación (Hora) _____
 ESPECIE: _____ Distancia a su Identificación (m) _____
 Manera de Efectuar la Diagnósis _____

TOTAL/SCAN (s2)	ADULTOS	SUBADULTOS	JOVENES	CRIAS1	CRIAS2	TOTAL (s1)
♂						
♀						

Nivel Sobre la Tierra _____ Distancia Horizontal _____
 del Primer Individuo (m) _____ Animal-Observador (m) _____

Perpendicular _____

Animal-Transecta (x) _____ Angulo (θ) _____

Confirmación ($x=r (\text{sen } \theta)$) _____

Area de Dispersión _____ Centro Geométrico _____
 del Grupo Social (m^2) _____ de Actividad del Grupo _____

Manera del Descubrimiento: _____

Actividad del Individuo: _____

Rumbo y Velocidad de la Fuga: _____

Tipo de Vegetación: _____

Descripción del hábitat: _____

Diagnósis de Edades: _____

Diagnósis del Sexo: _____

Individuos Sobresalientes: _____

Posibles Errores

Individuos no visibles Est.: _____

Individuos contados dos veces: _____

Evaluación de la Presición: _____

Fotografía: _____

APENDICE II. LISTA DE LOCALIDADES DE COLECCION

1. Pachijal, (Esmeraldas/Pichincha); $00^{\circ} 10' N$, $78^{\circ} 57' W$, altitud, 2.000m. Río afluente meridional (izquierdo) del Guayllabamba, a 700 m. de la cabecera, cerca de Santa Rosa, Manegalito y Míndo (Pichincha). EPN 266 y 1455, pieles de ejemplares macho y hembra colectados en 1969.
2. Míndo (Pichincha); $00^{\circ} 03' N$, $78^{\circ} 46' W$. Población cercana a los 1300 m. de altitud, 2 Kms. al sur en la carretera Quito - Puerto Quito. EPN 612 colectado en 1925; BMNH 1934. 9.10.8; BMNH 1934.9.10.10.
3. Blanco, río (Pichincha/Esmeraldas); $00^{\circ} 19' S$, $78^{\circ} 50'$ a $79^{\circ} 30' W$. Cabecera situada cerca de Míndo a 1300 m. junto al río Quinindé como afluente principal del río Esmeraldas cerca a los 10 m. EPN 610 piel de una hembra colectada en 1936.
4. Nanegal (Pichincha); $00^{\circ} 08' N$, $78^{\circ} 40' W$. Población cercana a los 100 m. de altura, localizada aproximadamente a 10 kms al norte de Nanegalito. BMNH 1872.4.30.2. ejemplar macho.
5. Gualea (Pichincha (Pichincha); $00^{\circ} 07' N$, $78^{\circ} 44' W$. Población cercana a los 1200 m. de altitud, localizada aproximadamente a 10 kms. al noroeste de Nanegalito, en la carretera Quito - Puerto Quito. BMNH 1934.9.10.9.
6. Peñaherrea, (Imbabura); Hda. $00^{\circ} 22' N$, $78^{\circ} 32' 0W$. Cercana a los 2000 m. sobre el río Cristopamba, BMNH 1855.12.24.35 tipo, hembra juvenil. AMNH ?
7. Carolina (Imbabura); $00^{\circ} 45' N$, $78^{\circ} 17' W$. Población situada a 900 m. de altitud al sur, (margen izquierdo) del río Mira, en la carretera Ibarra - San Lorenzo, UMMZ 77820,colectado en 1935.
8. Parambas, Hda(Imbabura); $00^{\circ} 45' N$, $78^{\circ} 17' W$. Entre los 600 y 1200 m. de altitud, al sur (margen izquierdo) del río Mira, UMMZ 82976 colectado en 1935.
9. Montañas de Chancamita; localidad desconocida, reportada por Baker (1974). MMSU cráneo no catalogado.

10. Cupa (Esmeraldas); $00^{\circ}22'N$, $79^{\circ}28'W$. Población y río situados al norte de Quinindé en la carretera Santo Domingo de los Colorados - Esmeraldas. MMSU, cráneo no catalogado, colectado entre 1936 y 1937.
11. Limones/Valdez (Esmeraldas); $01^{\circ}15'N$, $78^{\circ}59'W$. Puerto costero del Océano Pacífico, cercano a la boca del río Santiago. MMSU, cráneo colectado entre 1963 y 1967.
12. Mache, (Esmeraldas); $00^{\circ}00'S$, $79^{\circ} 20' W$. Río tributario oriental (margen derecha) del río Quinindé, MMSU, cráneo colectado entre 1963 y 1967.
13. Tachina, Montañas de (Esmeraldas); $00^{\circ} 58' N$, $79^{\circ}38' W$. Población situada al este (margen izquierdo) del río Esmeraldas, cercana al Océano Pacífico, MMSU, cráneo colectado entre 1963 y 1967.
14. Santo Domingo de los Colorados (Pichincha), $00^{\circ}15'N$, $79^{\circ} 10'W$. Altitud 500 m. Ciudad comercial situada en la división entre el río Esmeraldas y el sistema del Daule. MMSU, cráneo colectado entre 1963 y 1967.
15. Cristal (Esmeraldas), $00^{\circ}50'N$, $78^{\circ}28'W$. altitud 600 m. Parroquia de Alto Tambo, situada al suroeste de Lita.
16. Río Verde (Carchi), $00^{\circ}50'N$, $78^{\circ} 29' W$. altitud, 700-800 m. Situado al norte de la población de Parambas,;
17. Salto del río Bravo (Esmeraldas), $00^{\circ}40' N$ $78^{\circ}56' W$, altitud 198m., el río Bravo es afluente del río Grande de Cayapas.
18. Luis Vargas Torres (Esmeraldas), $00^{\circ}55'N$, $78^{\circ}48' W$, altitud 200 m. 10 Km. al Sur de la población se halla situada en la margen izquierdo (sur) del río Santiago.
19. Charco Vicente (Esmeraldas) $00^{\circ}42' N$ $78^{\circ}52' W$, altitud, 250 m. Situado en el río San Miguel, en el límite occidental de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas.
20. Los Pambiles (Esmeraldas), $00^{\circ} 32' N$, $78^{\circ} 38' W$, altitud 1200 m. Estribaciones de la cordillera de Toisán a unos 18 km. de la línea de cumbre y del límite oriental de la Reserva Ecológica, Cotacachi-Cayapas.