

Comunicación Vocal de un Grupo de Tití Gris (*Saguinus leucopus*) en Mariquita, Colombia

Authors: Rueda, Luz Helena, and Ordóñez, Enrique Zerda

Source: Neotropical Primates, 16(1) : 37-43

Published By: Conservation International

URL: <https://doi.org/10.1896/044.016.0109>

The BioOne Digital Library (<https://bioone.org/>) provides worldwide distribution for more than 580 journals and eBooks from BioOne's community of over 150 nonprofit societies, research institutions, and university presses in the biological, ecological, and environmental sciences. The BioOne Digital Library encompasses the flagship aggregation BioOne Complete (<https://bioone.org/subscribe>), the BioOne Complete Archive (<https://bioone.org/archive>), and the BioOne eBooks program offerings ESA eBook Collection (<https://bioone.org/esa-ebooks>) and CSIRO Publishing BioSelect Collection (<https://bioone.org/csiro-ebooks>).

Your use of this PDF, the BioOne Digital Library, and all posted and associated content indicates your acceptance of BioOne's Terms of Use, available at www.bioone.org/terms-of-use.

Usage of BioOne Digital Library content is strictly limited to personal, educational, and non-commercial use. Commercial inquiries or rights and permissions requests should be directed to the individual publisher as copyright holder.

BioOne is an innovative nonprofit that sees sustainable scholarly publishing as an inherently collaborative enterprise connecting authors, nonprofit publishers, academic institutions, research libraries, and research funders in the common goal of maximizing access to critical research.

this primate. This small population of uakaris would be extremely vulnerable to illegal hunters entering the reserve from the Rio Ucayali. Although a detailed census has yet to be conducted, the population must be extremely small, may be experiencing inbreeding, and it will require special consideration if it is to persist. The population in the PSNR is the only known population of the subspecies *Cacajao calvus ucayalii* occurring in the complete absence of non-flooding *terra firme* forests. Establishing the size and composition of this population will be essential in estimating its viability, and putting in measures for its conservation. Monitoring the population in the long term might also give an idea about how this species might fare when its densities are low. More complete census is therefore required. Community groups and ProNaturaleza will then have to consider conservation actions for this primate.

Acknowledgements

These surveys were funded by: The LA Zoo, The Earthwatch Institute and WCS-Peru. Thanks are due to: ONG ProNaturaleza, the community of Yarina (RNPS), Robert Pickles (DICE), ONG WCS-Perú. Arbildo Uraco Canaquiri, Orlando Laiche, Tony Laiche.

Mark Bowler, Durrell Institute of Conservation and Ecology Department of Anthropology, Marlowe Building, University of Kent, Canterbury, Kent, CT2 7NR, UK, **Javier Noriega Murrieta**, ProNaturaleza Bermúdez #791, Iquitos, Perú, **Maribel Recharte**, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana Pebas #5, Iquitos, Perú, **Pablo Puertas**, WCS-Perú Maelcon-Tarapaca #332, Iquitos, Perú, and **Richard Bodmer**, Durrell Institute of Conservation and Ecology Department of Anthropology, Marlowe Building, University of Kent, Canterbury, Kent, CT2 7NR, UK.

References

- Aquino, R. 1988. Preliminary surveys on the population of *Cacajao calvus ucayalii*. *Primate Conservation* 9: 24–26.
- Bodmer, R. E. 1995. Susceptibility of mammals to overhunting in Amazonia. In: *Integrating People and Wildlife for a Sustainable Future*, J. Bissonette and P. Krausman (eds.), The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, pp. 292–295.
- Fernandes, M. C. A. G. 1990. *Distribuição de primates não-humanos no estado de Acre e vizinhanças: Um estudo preliminar*. Monograph, Departamento de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco.
- Hershkovitz, P. 1987. Uacaries, New World monkeys of the genus *Cacajao* (Cebidae, Platyrrhini): A preliminary taxonomic review with the description of a new subspecies. *Am. J. Primatol.* 12: 1–53.
- Peres, C. A. 1997. Primate community structure at twenty Amazonian flooded and unflooded forests. *J. Trop. Ecol.* 13: 381–405.
- Sousa e Silva Jr., J. de, and Martins, E. de S. 1999. On a new white bald uakari population in Southwestern Brazilian Amazonia. *Neotrop. Primates.* 7 (4): 119–121.
- Veiga, L. M. & Bowler, M. 2008. *Cacajao calvus ssp. ucayalii*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 12 March 2009.

COMUNICACIÓN VOCAL DE UN GRUPO DE TITÍ GRIS (*SAGUINUS LEUCOPUS*) EN MARIQUITA, COLOMBIA

Luz Helena Rueda
Enrique Zerda Ordóñez

Introducción

El tití gris (*Saguinus leucopus*) es un primate arborícola pequeño, endémico de Colombia, que habita bosques primarios y secundarios y en la actualidad, muchas de sus poblaciones se han adaptado a sobrevivir en hábitats altamente fragmentados y degradados (Fajardo, 2000). La alteración de sus hábitats naturales y otros factores como la cacería y el comercio ilícito, han puesto en riesgo la supervivencia de las poblaciones naturales (Deffer, 2003). En cuanto a estudios sobre bioacústica de la especie, Blumer y Epple (reporte no publicado) realizaron un trabajo sobre el comportamiento y las vocalizaciones de tres machos y una hembra tití gris, en condiciones de laboratorio. Sin embargo, hasta el momento no se habían realizado investigaciones sobre el tema con poblaciones naturales. Aunque *Saguinus leucopus* es una especie objeto de interés a nivel nacional e internacional, lo cual se refleja en las diferentes investigaciones realizadas enfocadas hacia su ecología, comportamiento, genética, manejo *ex situ*, entre otras temáticas (Vargas y Solano, 1996; Cuartas-Calle, 2001, 2004; Poveda y Sánchez-Palomino, 2004; Roncancio, 2005; Leguizamón-Hernández *et al.*, 2006; Morales-Jiménez, 2007; Sánchez-Londoño, 2007a, 2007b), aún existen vacíos de información principalmente sobre aspectos como densidad, distribución, comportamiento y salud física de las poblaciones naturales actuales. En este sentido, el presente trabajo pretende ampliar el conocimiento sobre la comunicación vocal de la especie y aportar información novedosa desde la bioacústica, que pueda aplicarse en estudios de ecología poblacional; específicamente el uso de vocalizaciones como herramienta en censos y en la estimación de densidades poblacionales para la especie. Esta investigación presenta una caracterización del repertorio vocal de un grupo de *Saguinus leucopus*, en la cual se identifican, describen y relacionan las vocalizaciones con los patrones comportamentales, sexo y edad de los individuos.

Métodos

Área de estudio

El estudio se desarrolló en San Sebastián de Mariquita, departamento del Tolima, en la casa de la Fundación Segunda Expedición Botánica–Funbotánica (FSEB) (Fig. 1). Mariquita está localizada al norte del departamento del

Tolima a una altura de 535 msnm, a los 74°47'54"W y 5°11'42"N. La casa de la FSEB tiene un área de 4,210 m² (Rueda, 2003), en la que crecen árboles frutales de gran porte como mangos (*Mangifera indica*), cauchos (*Ficus* sp.), naranjos (*Citrus aurantium*), marañones (*Anacardium occidentale*) y plátanos (*Musa sapientum*) (Poveda, 2000).

Descripción del grupo Funbotánica

El grupo residente en la casa de la FSEB no se encontraba en cautiverio ni semi-cautiverio, pues los animales no ocuparon dicho espacio por acción humana, sino por efectos naturales. Al parecer una pareja de titís quedó aislada del Bosque Municipal "José Celestino Mutis" (cercano a la casa de la Fundación) durante el evento de la Avalancha del Volcán Nevado del Ruiz en el año 1985, buscando refugio y alimento en las casas cercanas y estableciéndose en la casa de la FSEB que cuenta con uno de los solares más grandes de la vecindad. Por consiguiente, para efectos de este estudio el grupo se considera como "grupo urbanizado". Durante el periodo de estudio, los titís se desplazaron libremente de una casa a otra utilizando los árboles de los solares y los muros de separación entre las casas y contaban con recursos alimentarios (frutos, resinas y otras partes vegetativas de las plantas de los solares; insectos, entre otros) y refugios para sobrevivir. Sin embargo, el grupo estuvo restringido por la poca disponibilidad de recursos alimentarios en ciertas épocas, sumada a los intentos de captura por parte de los vecinos de la casa. Al inicio del estudio, el grupo estaba conformado por 11 individuos (7 machos y 4 hembras) y posteriormente en el mes de mayo nacieron dos crías, para un total de 13 individuos. Se definieron las categorías de edad (cría, juvenil y adulto) con base en el tamaño corporal, en particular, tamaño de la melena, longitud cabeza-cuerpo y longitud de la cola. Esto se logró sólo mediante observaciones a distancia de los individuos, debido a que no se realizaron capturas.

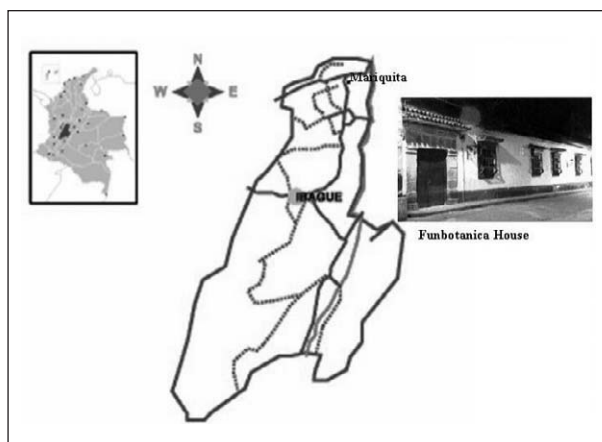


Figura 1. Ubicación de la población de Mariquita y vista de la Casa Funbotánica.

Fase de campo

El trabajo de campo se realizó durante los meses de marzo, mayo y de julio a septiembre de 2002, con un esfuerzo de muestreo de 1200 horas, correspondiendo a muestreos de 10 días por mes. Inicialmente se hizo el reconocimiento del sitio de estudio y la habituación del grupo a estudiar. Durante esta fase (marzo-mayo y julio-septiembre) se realizaron observaciones desde las 07:00 hasta las 18:00 horas, con el propósito de conocer el número de individuos, establecer su ritmo de actividad e identificar los lugares frecuentados para descanso, alimentación y demás actividades diarias. Para el reconocimiento de los individuos se consideraron características particulares tales como sexo, tamaño del cuerpo, tamaño de la melena y vocalizaciones. Las primeras observaciones de comportamiento fueron efectuadas desde las 05:45 hasta las 18:00 horas durante el mes de marzo de 2002. Se utilizaron los métodos de muestreo *ad libitum* y animal focal y el método de registro continuo (Altmann, 1974), con ayuda de binoculares Tasco® 7 X 35 mm y de una cámara de video Sony® CCD-TRV-308, 460x. Se registró la fecha y hora del muestreo, identificación del animal (nombre y/o rasgos distintivos) y descripción del comportamiento observado (básicamente comportamientos de locomoción, exploración, alimentarios, sociales, sexuales y agonísticos).

Durante los meses de mayo y julio a septiembre de 2002 se desarrolló la fase de grabación de las vocalizaciones, con un esfuerzo de muestreo de 480 horas aproximadamente. Se utilizó una grabadora Sony® TCM-5000EV, casetes Sony®, micrófono Sennheiser® ME66 y audífonos de aro. Para las grabaciones se efectuaron "muestreos del comportamiento" con registro continuo (Zerda 2002); sin embargo, el tiempo de grabación fue variable, dependiendo de la actividad vocal de los titís. Para cada registro se anotó la fecha y hora de la vocalización, el número de registro, la identificación del emisor, el contexto (comportamiento del animal al emitir la vocalización y acontecimientos alrededor del mismo) y en algunos casos se registró la respuesta a la vocalización emitida. Para algunos registros de grabación no fue posible identificar ni el emisor ni su comportamiento asociado, así que sólo se contó con el registro de la vocalización.

Digitalización y análisis de las vocalizaciones

La digitalización de las vocalizaciones se realizó con una grabadora Marantz® CP 430, en un computador Toshiba® portátil satélite 2800. Los archivos fueron analizados con el programa Syrinx® (Burt 2001) versión 2.2 K y se filtraron para discriminar las vocalizaciones de los titís del resto de sonidos o ruido ambiental. Se elaboraron espectrogramas y en cada uno se midió la frecuencia y duración de la señal fundamental. Se aplicó estadística descriptiva a los datos de frecuencia máxima, frecuencia mínima y duración de las vocalizaciones. Se calculó una medida de tendencia central (media) y dos medidas de variabilidad (varianza y coeficiente de variación de Pearson).

Resultados

Caracterización de las vocalizaciones

Se obtuvieron 270 registros de grabación y se identificaron en total 14 vocalizaciones distintas. La cobertura de muestra (Fagen y Goldman 1977) fue $\theta=0.9523$. Para clasificar las vocalizaciones se consideraron tres aspectos: forma, propiedades acústicas y referencias bibliográficas (Blumer y Epple reporte no publicado; Proyecto Tití 2009). Se identificaron 8 categorías o clases de vocalizaciones: Silbido, 'chiiih', chirrido, 'pip', chillido, 'chirr', 'chirchi' y 'U' invertida. En la Tabla 1 se muestran las frecuencias y duraciones de cada vocalización.

Catálogo de vocalizaciones

En la tabla 2 se presenta el nombre, descripción, comportamiento asociado, categoría de edad y/o sexo asociado y el sonograma de las 14 vocalizaciones identificadas. Los titís emitieron señales vocales asociadas a contextos específicos como alimentación, contacto con otros individuos del grupo a la vista y fuera de ella, desplazamiento, agresión, juego, alarma y amenaza. Las vocalizaciones 'chiiih' A y 'chiiih' B fueron específicas de los adultos. El chirrido A, chirrido B, chillido A y chillido B fueron emitidos solamente por individuos juveniles. El 'chirr' y el 'chirchi' fueron específicas de las crías. Las vocalizaciones emitidas por machos y hembras fueron muy similares, aunque se registraron variaciones (modulaciones) entre ambos sexos, dentro de la misma categoría de edad.

Discusión

Las vocalizaciones emitidas por los titís presentaron frecuencias y duraciones consistentes con los resultados obtenidos por Blumer y Epple (reporte no publicado) quienes

señalaron que las vocalizaciones se encuentran entre 0.5 y 11.0 KHz y 0.05 y 1.5 seg, respectivamente. En comparación con la información de Proyecto Tití (2009) sobre las vocalizaciones de *S. oedipus*, también existe similitud en las vocalizaciones emitidas; particularmente, se observa una relación entre las frecuencias fundamentales, cuyo rango oscila entre 2.0 y 11.0 KHz. Es de esperar que dos especies cercanamente emparentadas produzcan vocalizaciones similares en cuanto a propiedades acústicas y significado. Tal es el caso de la combinación de señales para reconocimiento individual y para brindar información sobre sucesos en el ambiente (por ejemplo, llamadas de alarma), vocalizaciones ampliamente estudiadas en la especie *S. oedipus* (Cleveland y Snowdon, 1982; Weiss, 2001; Weiss y Hauser, 2002; Sproul *et al.*, 2006).

El silbido A fue la vocalización asociada específicamente a contextos alimentarios, en particular aproximación, manipulación y consumo de alimento. El grupo prefirió recursos en fruto como los mangos (cuya disponibilidad depende de la época de fructificación), tal como lo registra Poveda (2000) y cuando los consumen se incrementa la frecuencia, duración y el número de silbidos de este tipo. Los 'chiiih's fueron las vocalizaciones más fuertes o agudas y se asociaron a comportamientos de contacto con aquellos individuos que están fuera de vista. Mediante algunos experimentos de 'playback', se observó que los individuos se acercaron a la fuente sonora (aún estando a grandes distancias) y exploraron el lugar, posiblemente para ubicar la fuente de emisión. Estos resultados sugieren que la señal comunica la ubicación de los individuos y permite la cohesión e integración del grupo, por lo tanto podría atribuírsele la función de llamada. Blumer y Epple (reporte no publicado) identificaron unas vocalizaciones como 'cheeh' con características similares a los 'chiiih's de este estudio e

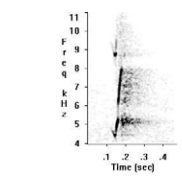
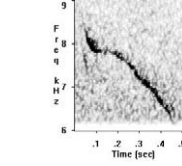
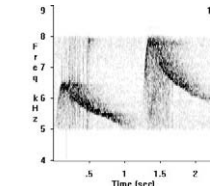
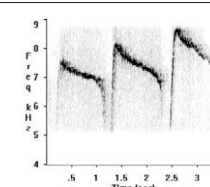
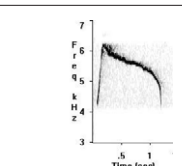
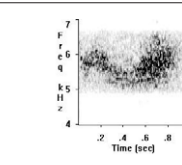
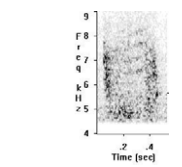
Tabla 1. Medidas estadísticas de las frecuencias y duraciones de las vocalizaciones.

Vocaliz.	n	Media			Varianza			Coeficiente de Variación (%)			Valor máximo		Valor mínimo	
		F. máx. (KHz)	F. mín. (KHz)	Dur. (seg)	F. máx. (KHz)	F. mín. (KHz)	Dur. (seg)	F. máx. (KHz)	F. mín. (KHz)	Dur. (seg)	Frec. (KHz)	Dur. (seg)	Frec. (KHz)	Dur. (seg)
Silbido A	85	8.40	4.750	0.067	4.750	0.318	0.0001	12.434	11.872	17.89	10.947	0.114	3.235	0.035
Silbido B	16	8.25	5.588	0.478	0.208	0.314	0.016	5.529	10.038	27.204	9.472	0.742	4.761	0.272
'Chiiih' A	3	9.537	6.831	1.815	1.067	0.993	0.545	10.832	14.591	40.67	10.428	2.54	5.681	1.064
'Chiiih' B	2	7.563	4.047	2.895	3.109	1.375	0.169	23.312	28.983	14.23	8.810	3.186	3.217	2.604
'Chiiih' C	7	7.737	6.357	0.678	2.078	2.142	0.121	18.632	23.025	51.28	8.975	1.128	3.856	0.182
Chirrido A	8	6.483	4.103	0.711	0.273	0.663	0.022	8.070	19.844	21.10	6.961	0.906	2.882	0.499
Chirrido B	11	10.634	4.422	0.576	0.784	0.260	0.025	8.326	12.059	27.743	11.025	0.82	3.327	0.278
'Pip'	58	3.560	3.160	0.058	0.052	0.037	0.0001	6.424	6.158	23.598	4.570	0.108	2.790	0.002
Chillido A	10	8.793	3.570	0.654	0.436	0.780	0.099	7.515	24.741	48.12	10.091	1.2	2.004	0.130
Chillido B	3	9.031	3.292	0.606	0.035	0.286	0.002	2.096	16.264	7.697	9.241	0.66	2.712	0.572
Chillido C	4	5.686	3.198	0.420	1.174	0.232	0.021	19.057	15.074	34.966	6.726	0.64	2.553	0.335
'Chirr'	4	6.076	4.260	0.499	0.132	0.211	0.092	5.990	10.781	60.972	6.615	0.956	3.683	0.335
'Chirchi'	2	6.679	3.476	2.547	0.011	0.004	0.0001	1.577	2.0202	0.499	6.754	2.556	3.426	2.538
'U' invertida	44	7.164	4.055	0.115	0.539	0.169	0.002	10.252	10.158	40.211	9.364	0.222	2.205	0.039

igualmente correspondieron a las señales más fuertes. Los chirridos fueron vocalizaciones específicas de los juveniles, no registradas en adultos ni en crías. Esta particularidad permite sugerir que los chirridos pueden utilizarse para identificar individuos juveniles en estudios sobre composición de grupos silvestres. La vocalización 'pip' comunicó la presencia de objetos inquietantes o que pueden constituir una amenaza. Se observó que los titís emitieron 'pips' cuando una persona se les aproximó demasiado y

el número de ellos estuvo condicionado al nivel del estímulo, es decir, entre más cercano el objeto estimulante mayor cantidad de 'pips'. Los individuos que escucharon esta vocalización respondieron con este mismo tipo de vocalización, con otras vocalizaciones de alarma o con vocalizaciones entremezcladas. Esta vocalización presenta características similares con la vocalización 'peep' identificado por Blumer y Epple (reporte no publicado). El chillido A se registró en algunas ocasiones asociado a contextos de

Tabla 2. Catálogo de vocalizaciones del grupo de *Saguinus leucopus* localizado en la casa Funbotánica. A: adulto, J: juvenil, C: cría, M: macho, H: hembra.

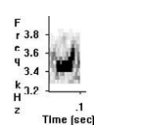
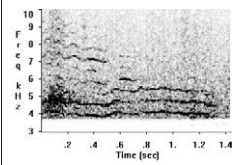
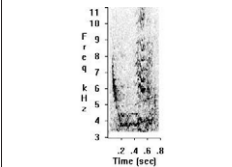
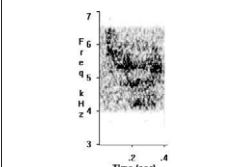
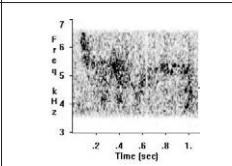
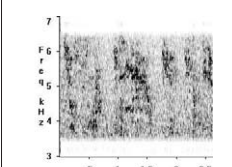
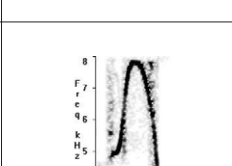
No.	Categoría de Vocalización	Descripción	Comportamiento Asociado	Edad Sexo	Sonograma
001	Silbido A	Monosílaba asociada a contextos alimentarios. Dependiendo del nivel de estimulación del animal, se registran secuencias desde dos hasta apróx. ocho vocalizaciones	Alimentario: aproximación, manipulación e ingestión de alimento	A, J, M, H	
002	Silbido B	Monosílaba para establecer contacto con otros individuos. Después de enviar esta vocalización, pueden emitir vocalizaciones de llamada ('chiiih')	Movimiento: desplazamientos. Social: contacto con otros individuos del grupo	A, J, M, H	
003	'Chiiih' A	Vocalización conformada por dos sílabas de frecuencia creciente, emitida para 'llamar' a los demás del grupo cuando están fuera de contacto visual	Social: para integración del grupo	A, M, H	
004	'Chiiih' B	Vocalización trisilábica de frecuencias crecientes, emitida al igual que el anterior, para ubicar a individuos que están distantes y fuera de contacto visual	Social: para "llamar" a los miembros del grupo. Integración y cohesión grupal	A, M, H	
005	'Chiiih' C	Monosílaba muy similar a los 'chiiih' de llamada, pero su frecuencia es inferior. Se tienen algunos registros en los que emiten esta vocalización junto con una o dos más, de características similares	Social: ubicación dentro del grupo e integración con los demás individuos	A, J, C, M, H	
006	Chirrido A	Vocalización emitida por juveniles	Alimentario: Forrajeo. Movimiento y exploración	J, M, H	
007	Chirrido B	Vocalización combinada (es decir, multisilábica, conformando una unidad vocal) característica de los juveniles, emitida en diferentes contextos	Alimentario: búsqueda y manipulación del alimento Movimiento: diferentes desplazamientos	J, M, H	

pacificación de la agresión o resolución del conflicto; uno de los siete contextos en los que ocurre el intercambio de información (Bradbury y Vehrencamp, 1998) y la duración de esta vocalización podría estar condicionada al nivel de agresión. Blumer y Epple (reporte no publicado) identificaron una vocalización 'chee' con características similares al chillido A aquí reportado, y fue emitida únicamente por la pareja dominante durante encuentros agonísticos con otros

individuos. El chillido B fue emitido durante contextos de juego, por lo general estuvo acompañado de otras vocalizaciones como chirridos y señales táctiles, caracterizando contextos de agresión de tipo lúdico; lo cual fue observado en los dos juveniles del grupo.

Las características y el significado específico de las vocalizaciones 'chirr' y 'chirchi' no fueron definidos, debido a

Tabla 2. cont'd. Catálogo de vocalizaciones del grupo de *Saguinus leucopus* localizado en la casa Funbotánica. A: adulto, J: juvenil, C: cría, M: macho, H: hembra.

No.	Categoría de Vocalización	Descripción	Comportamiento Asociado	Edad Sexo	Sonograma
008	'Pip'	Monosílaba producida al estar en contacto visual cercano con objetos que generan inquietud o que pueden constituir una amenaza. Se presentan secuencias de dos hasta 15 ó más vocalizaciones, dependiendo del grado de motivación del animal	Defensa: para protección del grupo ante posibles amenazas o predadores potenciales.	A, J, M, H	
009	Chillido A	Vocalización combinada, emitida cuando ocurren encuentros agresivos entre dos o más individuos y su duración podría depender del nivel de agresión	Comportamiento agonístico: resolución de conflictos. Juego	J, M, H	
010	Chillido B	Vocalización combinada, emitida en contextos de juego y por lo general va acompañada de chirridos; constituyéndose junto con estos, en las vocalizaciones más características de los juveniles	Comportamiento agonístico. Juego	J, M, H	
011	Chillido C	Vocalización combinada emitida por las crías y los juveniles en diferentes contextos	Movimiento: diferentes desplazamientos y exploración Social: juego y contacto con otros individuos	J, C, M, H	
012	'Chirr'	Vocalización combinada emitida por las crías con varios significados	Movimiento: desplazamiento, exploración. Social: contacto con otros individuos. Alimentario: solicitud de alimento	C, M, H	
013	'Chirchi'	Vocalización combinada con cinco sílabas, las dos primeras similares al chirr y las otras tres semejan un 'chi'	Movimiento: exploración, diferentes desplazamientos. Social	C, M, H	
014	'U' invertida	Monosílaba emitida cuando existen amenazas como la presencia de predadores. Producen secuencias numerosas dependiendo del grado de estimulación del individuo	Defensa y comportamientos antipredadores	A, J, M, H	

que el tamaño de muestra no fue representativo para tener información concluyente al respecto. Blumer y Epple (reporte no publicado) no identificaron señales específicas de las crías, debido a que ellos trabajaron con individuos adultos, por consiguiente estas señales son registros nuevos para la especie. Es probable que los titís en las primeras etapas de desarrollo envíen vocalizaciones poco definidas y repetitivas como ocurre en el lenguaje humano, particularmente lenguaje infantil; aspecto lingüístico denominado reduplicación (Martín, 2006). Además, emitir vocalizaciones difíciles de identificar, especialmente por predadores, podría constituir una estrategia adaptativa y de supervivencia (Bradbury y Vehrencamp 1998). Los comportamientos de alarma ante predadores estuvieron asociados la vocalización de 'U' invertida. Cuando los titís escucharon los ladridos de un perro, respondieron aproximándose al 'predador' hasta una posición segura y emitieron una secuencia numerosa de estas vocalizaciones, acompañada de conductas tales como erguimiento del cuerpo. En otras ocasiones cuando el estímulo no fue auditivo sino visual, es decir, el perro no ladró, sino fue observado, la respuesta fue la misma y se incrementó cuando el "predador" se acercó más o exhibió movimientos bruscos como brincos y correteos. Un estudio con *S. oedipus* (Friant *et al.*, 2008) sugiere que los individuos no reconocen vocalizaciones de los predadores, pero pueden responder a señales visuales como tamaño corporal grande o movimientos corporales bruscos, lo que podría indicar amenaza o agresión; está podría ser la explicación a la emisión de sonidos por parte de los titís ante un estímulo visual y no auditivo. Blumer y Epple (reporte no publicado) describieron una categoría denominada 'V' invertida, que reúne tres tipos de señales ('chat', 'chatter' y 'tsik') con características muy parecidas a la vocalización de 'U' invertida de este trabajo y asociada a contextos de amenaza y alarma ante la presencia de predadores.

La presencia de vocalizaciones específicas de cada categoría de edad (adulto, juvenil, cría) puede deberse a que la producción de las vocalizaciones varía de acuerdo a la etapa de desarrollo del individuo, aspecto identificado en *S. oedipus* (Roush y Snowdon, 1999). En esta especie, las llamadas de los subadultos y los juveniles son similares, pero difieren de los adultos, debido a que exhiben variaciones en estructura y significado. Por ejemplo, los juveniles y los subadultos producen 'chirps' asociados al alimento ante la presencia de otros objetos (no alimentos) y cuando en realidad el recurso no está disponible. El 'chiiih' C fue emitido por las tres categorías de edad y bajo distintos contextos. Es posible que el tití gris como otras especies de primates exhiba plasticidad vocal en respuesta a alteraciones en la composición del grupo social, lo cual puede ocurrir en cualquier etapa del desarrollo del individuo como lo sugieren Snowdon y Elowson (1999). Sumado a esto, Zuberbühler (2002) sugiere que los primates no-humanos podrían tener la capacidad cognitiva de cambiar el significado de las vocalizaciones (sintaxis léxica), contextualizando dicha plasticidad vocal.

Agradecimientos

Esta investigación se desarrolló con el apoyo de la DIB (División de Investigación de la sede Bogotá, de la Universidad Nacional de Colombia), la Fundación Segunda Expedición Botánica, la Pontificia Universidad Javeriana y la Fundación Natura Colombia. También agradecemos a María Claudia Diazgranados de la Fundación Omacha y Carlos Andrés Botero del Departamento de Neurobiología y Comportamiento de la Universidad de Cornell, por sus asesorías en el análisis de las vocalizaciones; a los integrantes de Cabildo Verde de Mariquita, a Orlando Velásquez y Teófilo Ochoa, por su colaboración con el trabajo en campo.

Luz Helena Rueda y Enrique Zerda Ordóñez, Grupo de Investigación en Comunicación Animal. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Carrera 30 No. 45-03, Edificio: 421, Of. 142 E. E-mail: <lruedac@unal.edu.co>, <ezerdao@unal.edu.co>.

Referencias

- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behavior* 49(3-4):227-267.
- Blumer, E. S. y Epple, G. *Saguinus leucopus*: Notes on its behavior and vocal repertoire. Reporte no publicado. Department of Psychology, State University of New York at Stony Brook. Stony Brook, New York.
- Bradbury, J. y Vehrencamp, S. L. 1998. *Principles of Animal Communication*. Sinauer Associates Inc. Sunderland, Massachusetts.
- Burt, J. 2001. SYRINX-PC. A Windows program for spectral analysis, editing, and playback of acoustic signals. Website: <http://www.syrinxpc.com>. Consultada el 22 de Octubre de 2009.
- Cleveland, J. y Snowdon, C. T. 1982. The complex vocal repertoire of the adult cotton-top tamarin (*Saguinus oedipus oedipus*). *Zeitschrift für Tierpsychologie*. 58(3): 231-270.
- Cuartas-Calle, C. A. 2001. Distribución parcial del tití gris (*Saguinus leucopus*, Callitrichidae) en el departamento de Antioquia, Colombia. *Neotrop. Prim.* 9(3):107-111.
- Cuartas-Calle, C. A. 2004. Distribución histórica y actual, uso del hábitat y estimación del estado de conservación de *Saguinus leucopus* en el área de jurisdicción de Corantioquia. Informe final de Investigación. Corantioquia, Medellín.
- Defler, T. R. 2003. *Primates de Colombia*. Serie de guías tropicales de campo. Conservación Internacional Colombia. Bogotá, D.C.
- Fagen, R. M. y Goldman, R. N. 1977. Behavioural catalogue analysis methods. *Anim. Behav.* 25(2):261-274.
- Fajardo, A. 2000. Caracterización sistemática de las especies colombianas transinterandinas del género *Saguinus* (Hoffmannsegg, 1807) Primates: Callitrichidae. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D. C.
- Friant, S. C., Campbell, M. W. y Snowdon, C. T. 2008. Captive-born cotton-top tamarins (*Saguinus oedipus*)

- respond similarly to vocalizations of predators and sympatric nonpredators. *Am. J. Primatol.* 70:707–710.
- Leguizamón-Hernández, N., Ruiz-García, M. y Castillo, M. I. 2006. Aplicaciones de los análisis genéticos poblacionales a partir de genotipos multilocus y metodologías basadas en modelos bayesianos para la conservación del primate *Saguinus leucopus*. En: *Conservación exsitu. Investigación para el Manejo en Cautiverio y Conservación de la Fauna Silvestre*. Edición 2, No. 2. pp. 17–28. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. Bogotá, D. C.
- Martín, M. 2006. Aspectos lingüísticos en las vocalizaciones de los primates. *Anuario de Psicología* 37(1–2): 121–139.
- Morales-Jiménez, A. L. 2007. *Saguinus leucopus* Conservation Program 2006–2010. Reporte no publicado. Fundación BioDiversa Colombia. Bogotá, D.C.
- Poveda, K. 2000. Uso de hábitat de dos grupos de tití de pies blancos (*Saguinus leucopus*) en Mariquita, Colombia. Trabajo de Grado. Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D. C.
- Poveda, K. y Sánchez-Palomino, P. 2004. Habitat use by the white-footed tamarin, *Saguinus leucopus*: a comparison between a forest dwelling group and an urban group in Mariquita, Colombia. *Neotrop. Prim.* 12(1):6–9.
- Proyecto Tití. 2009. Vocalizaciones de los Titís. Website: <http://proyectotiti.com/proof/espanol/vocalizaciones.htm>. Consultado el 25 de octubre de 2009.
- Roncancio, N. 2005. Densidades de población del mico tití gris (*Saguinus leucopus*) en la cuenca del río La Miel, departamento de Caldas, Colombia. Informe de Investigación. Corpocaldas, Manizales.
- Roush, R. S. y Snowdon, C. T. 1999. The effects of Social status on food-associated calling behavior in captive cotton-top tamarins. *Anim. Behav.* 58:1299–1305.
- Rueda, L. E. 2003. Comunicación vocal de dos grupos de tití gris (*Saguinus leucopus*) en Mariquita, Colombia. Trabajo de grado. Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Sánchez-Londoño, J. D. 2007a. Censo de tití gris *Saguinus leucopus* (Cebidae-Primates) en el bosque de Bella Vista, municipio de Victoria, Caldas. Informe final. Programa de conservación de *Saguinus leucopus*. Reporte no publicado. Fundación BioDiversa Colombia. Medellín.
- Sánchez-Londoño, J. D. 2007b. Modelación y análisis de la distribución geográfica de *Saguinus leucopus* (Cebidae-Primates). Informe final. Programa de conservación de *Saguinus leucopus*. Fundación BioDiversa Colombia. Medellín, Colombia.
- Snowdon, C. T. y Elowson A. M. 1999. Pygmy marmosets modify call structure when paired. *Ethology* 105:893–908.
- Sproul, C., Palleroni, A. y Hauser, M. D. 2006. Cotton top tamarin, *Saguinus oedipus*, alarm calls contain sufficient information for recognition of individual identity. *Anim. Behav.* 72:1379–1385.
- Vargas, N. y Solano, C. 1996. Evaluación del estado de dos poblaciones de *Saguinus leucopus* para determinar áreas potenciales de conservación en un sector del Valle del Magdalena Medio, Colombia. *Neotrop. Prim.* 4(1):13–15.
- Weiss, D. J., Garibaldi, B. T. y Hauser, M. D. 2001. The production and perception of long calls by cotton-top tamarins (*Saguinus oedipus*): Acoustic analyses and playback experiments. *J. Comp. Psychol.* 115(3):258–271.
- Weiss, D. J. y Hauser, M. D. 2002. Perception of harmonics in the combination long call of cottontop tamarin, *Saguinus oedipus*. *Anim. Behav.* 64:415–426.
- Zerda, E. 2002. Comportamiento animal: métodos y prácticas. Serie de Notas de Clase. Facultad de Ciencias, Universidad nacional de Colombia sede Bogotá. UNIBIBLOS. Bogotá, D.C.
- Zuberbühler, K. 2002. A syntactic rule in forest monkey communication. *Anim. Behav.* 63(2):293–299.

OWL MONKEY VOCALIZATIONS AT THE PRIMATE RESEARCH INSTITUTE, INUYAMA

Sachi Sri Kantha
Hiroki Koda
Juri Suzuki

Introduction

Quantitative evaluations of vocalizations of nocturnally active owl monkeys (*Aotus* species) have been attempted only twice (Andrew, 1963; Moynihan, 1964). Andrew (1963) identified four call types (twitter-trill, sharp call, boom and squeak) in two captive individuals, and Moynihan (1964) identified six call types (low trill, gulp, grunt complex, moan, scream and hoot) in a quasi-wild simulation. These two reports record the study subjects as belonging to *Aotus trivirgatus* species and pre-date the current revision of *Aotus* genus into nine species (Hershkovitz, 1983; Ford, 1994). Their subjects would now be classified as *A. lemurinus griseimembra*, ranging from Colombia to east and extreme northeastern Venezuela, as described by Ford (1994). As such, they are representative of the gray-necked group, distributed in the regions north of Amazon River. It is unknown whether the other clade of owl monkeys, the red-necked species group also produces identical call types. The objective of this study was to identify the call types produced by members of captive *A. azarae*, a species that belongs to the red-necked group distributed in the regions south of Amazon River (Ford, 1994). Preliminary results of this study have appeared in abstract format (Sri Kantha *et al.*, 2004).

Methods

Subjects and maintenance

The subjects of this study were 16 owl monkeys (12 *A. azarae* pure breeds and 4 *Aotus* hybrids of red-necked types) reared at the Kyoto University's Primate Research Institute (PRI) facility. All, excluding one founder member from Bolivia, were captive born and have been studied since