



Fotografía
Edgar Orlay Valbuena Ussa

UNA MIRADA DESDE LA EDUCACIÓN: FOMENTAR CONOCIMIENTO SOBRE LA COMUNICACIÓN VOCAL DE UN GRUPO DE ZOGUI ZOGUI (*PLECTUROCEBUS ORNATUS*), EN SAN MARTÍN (META, COLOMBIA)*

**A View from Education: Promoting Knowledge
About Vocal Communication of a Group of Zogui
Zogui (*Plecturocebus ornatus*) in San Martín (Meta,
Colombia)**

**Um olhar desde a educação: Promover o
conhecimento sobre a comunicação vocal de um
grupo de zogui zogui (*Plecturocebus ornatus*), em
San Martín (Meta, Colômbia)**

Gloria Esperanza Díaz-Medina**

Fecha de recepción: 11 de agosto del 2021
Fecha de aprobación: 10 de octubre del 2021

Cómo citar:

Díaz-Medina, G. E. (2021). Una mirada desde la educación: fomentar conocimiento sobre la comunicación vocal de un grupo de zogui zogui (*Plecturocebus ornatus*), en San Martín (Meta, Colombia). *Bio-grafía*, 14(27), 92-103. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/15693>

* Este trabajo se desarrolló con el apoyo de la Universidad Pedagógica Nacional y el profesor Rodrigo Torres, a quien además agradezco por su colaboración y asesoría. Al profesor Enrique Zerda de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, por su constante orientación y asesoría en el trabajo de campo y análisis de vocalizaciones. Finalmente, al doctor Miguel Suárez y a su hijo Miguel Suárez por permitir llevar a cabo este estudio en la Reserva Natural El Caduceo y por su constante asesoría.

** Licenciada en Biología por la Universidad Pedagógica Nacional. gloesdime@yahoo.es. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3300-5196>

Resumen

El titi zogui zogui o zocay, *Plecturocebus ornatus*, es un primate endémico de Colombia y conocer sobre su comunicación vocal permite acercarnos a su hábitat y aprender a cuidar su especie. El estudio se realizó en la Reserva Natural El Caduceo de San Martín, departamento del Meta (Colombia). Durante un mes se trabajó con un grupo de tres individuos (macho, hembra y juvenil), donde se aplicó muestreo de comportamientos con registro continuo y animal focal, grabando vocalizaciones de estos tities y asociándolos a contextos particulares. Se elaboró un catálogo comportamental y vocal, donde se identificaron 9 fonemas o vocalizaciones (duetos, silbidos, gorjeos <tono alto>, gorjeos <tono bajo>, graznidos, ‘pip’, gemidos, pujos y berridos) de las 14 que menciona Robinson (1981), asociadas a 21 comportamientos. Las categorías más incluyentes de comportamientos fueron 8 (agresión, alimentación, desplazamiento, exploración, marcación de territorio, afiliación, mantenimiento del cuerpo, y sumisión). Este estudio permite identificar la importancia que tiene conocer ciertas vocalizaciones en esta especie, para entender su estructura social, ecología y ayudar así a su estado de conservación desde la educación.

Palabras clave: bioacústica; comportamiento; conservación; educación; Pitheciidae; *Plecturocebus*; vocalización

Abstract

Titi monkeys zogui zogui or zocay, *Plecturocebus ornatus*, is an endemic primate of Colombia and knowing about their vocal communication allows us to approach their habitat and learn to take care of their species. The study was carried out in the “El Caduceo” Nature Reserve of San Martín, department of Meta (Colombia). During a month I worked with a group of three individuals (male, female and juvenile), where behavioral sampling with continuous and focal animal registration was applied, recording vocalizations of these marmosets and associating them with particular contexts. A behavioral and vocal catalog was developed, where 9 phonemes or vocalizations were identified (duets, whistles, trills <high pitch>, chirps <low pitch>, squawks, ‘pip’, moans, pushes and howls) of the 14 that Robinson (1981) mentioned, associated with 21 behaviors. The most inclusive categories of behaviors were 8 (aggression, feeding, displacement, exploration, marking of territory, affiliation, maintenance of the body, and submission). This study allows us to identify the importance of knowing certain vocalizations in this species, to understand its social structure, ecology and thus help its state of conservation from education.

Keywords: bioacoustics; behavior; conservation; education; *Plecturocebus*; Pitheciidae; vocalization

Resumo

O sagui zogui zogui ou zocay, *Plecturocebus ornatus*, é um primata endêmico da Colômbia e conhecer sobre sua comunicação vocal permite aproximar-nos a seu habitat e aprender a cuidar sua espécie. O estudo foi realizado na Reserva Natural “El Caduceo” de San Martín, departamento de Meta (Colômbia). Durante um mês trabalhamos com um grupo de três indivíduos (macho, fêmea e juvenil), onde foi aplicada amostragem comportamental com registro contínuo e animal focal, gravando vocalizações desses saguis e associando-os a contextos particulares. Elaborou-se um catálogo comportamental e vocal, onde foram identificados 9 fonemas ou vocalizações (duetos, assobios, gorjeios <tom alto>, gorjeios <tom baixo>, grasnidos, ‘pip’, gemidos, empurrões e berros) das 14 citadas por Robinson (1981), associadas a 21 comportamentos. As categorias de comportamentos mais inclusivas foram 8: agressão, alimentação, deslocamento, exploração, marcação de território, filiação, manutenção do corpo e submissão. Este estudo permite identificar a importância de conhecer certas vocalizações nesta espécie, para entender sua estrutura social, ecologia e assim ajudar a seu estado de conservação desde a educação.

Palavras-chave: bioacústica; comportamento; conservação; educação; pitheciidae; *plecturocebus*; vocalização

Introducción

Plecturocebus ornatus o zogui zogui es un primate endémico de Colombia y vulnerable según criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), en gran medida por la alta tasa de intervención humana que se presenta en su pequeña área de distribución, la cual comprende desde “norte del río Guayabero en la cordillera Oriental hasta el río Ariari, y se extiende por el piedemonte al menos hasta el río Upía, zona conocida como el piedemonte llanero” (Defler, 2010, p. 270).

Aunque se han desarrollado investigaciones, entre otros temas, sobre su ecología, comportamiento, genética y relaciones sociales, es necesario actualizar y especificar información; en este caso, enfatizar sobre su comportamiento y vocalizaciones, pues conocer información sobre el estado actual de *P. ornatus* ayuda al planteamiento de estrategias para su conservación y educación.

Ahora bien, la comunicación ha sido fundamental para la supervivencia de todo ser vivo, aún más como seres

sociales que somos. Es por ello que entender cómo se relacionan las demás especies nos ayuda a implementar estrategias para su cuidado y conservación. Este trabajo describe algunas vocalizaciones que frecuentemente emite *P. ornatus* en su estado silvestre, las cuales se asocian a determinados comportamientos. Se pretende que esto fomente espacios de educación para conocer su comportamiento y dinámica social en campo cuidando de ellos y protegiéndolos, como el video educativo que se realizó como parte de este trabajo.

Material y métodos

Área de estudio

La reserva natural El Caduceo se encuentra ubicada en el piedemonte de la cordillera Oriental, en el municipio de San Martín, Meta, con posición geográfica 03°4'35.42" latitud norte y 73°41'45.63" longitud oeste (figura 1). Dicha reserva se encuentra sobre el kilómetro 4, vía San Francisco, del municipio.

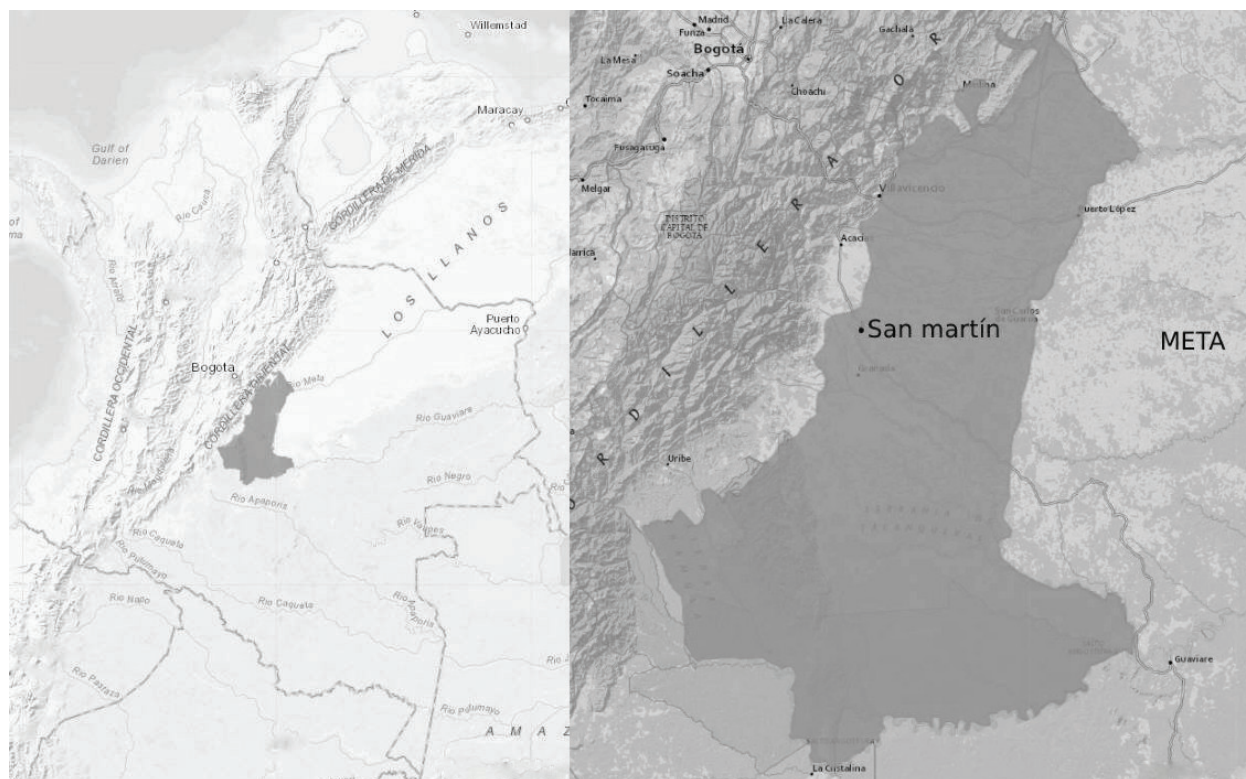


Figura. 1. Ubicación geográfica del área donde se encuentra *P. ornatus*. Se resalta el municipio de San Martín (Meta)

Fuente: tomado de <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T39928A17974735.en>

La zona donde se encuentra el grupo de estudio consta de aproximadamente treinta hectáreas y se denomina bosque del Zocay (figura 2).

La reserva posee una gran diversidad y riqueza tanto de flora como de fauna, debido a las condiciones en las que se ha mantenido los últimos 40 años; sin embargo, alrededor de esta área se ve una fuerte incidencia de factores antrópicos como monocultivos y ganadería excesiva. (Ospina, 2006)

Lo anterior se corrobora en algunos trabajos hechos posteriormente sobre esta especie en algunos fragmentos de bosque de los Llanos, como el de Carretero-Pinzón y Defler (2016), quienes mencionan que “en Colombia, los principales causantes de la deforestación son el crecimiento poblacional y la migración, proyectos de infraestructura, plantaciones de aceite de palma, agricultura y ganadería” (p. 2). Estos promotores también son algunos de los principales factores que afectan la pérdida de hábitat del mono tití oscuro (Carretero-Pinzón, 2013).

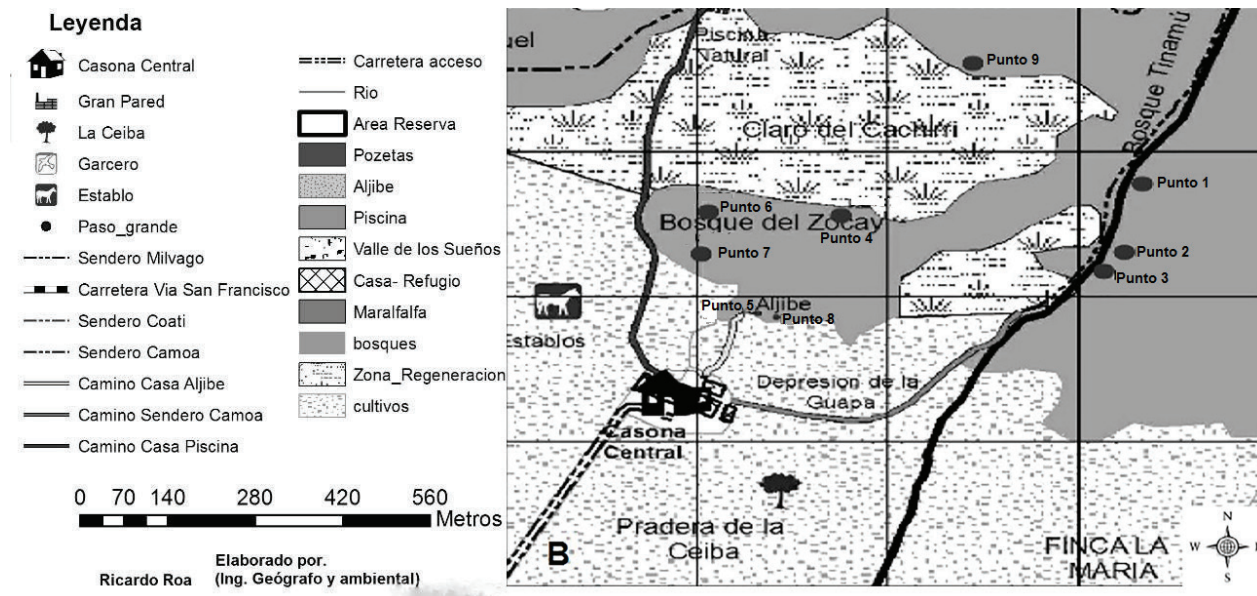


Figura 2. Adaptado de Ubicación del tití zogui zogui (*P. ornatus*) en la Reserva Natural El Caduceo (San Martín, Meta, Colombia)

Fuente: cortesía del doctor Miguel Suárez, director de la Reserva Natural El Caduceo. Material educativo para visitantes.

En la reserva se pueden encontrar especies de primates como *P. ornatus*, *Alouatta seniculus*, *Cebus apella*, *Saimiri albigena* y *Aotus brumbacki*, los cuales tienen gran importancia en el equilibrio ecológico de la reserva, ya que promueven la dispersión de semillas de manera más eficiente en comparación con otros organismos como las aves presentes en la zona. (Dominguez-Domínguez *et al.*, 2006)

Es importante resaltar que la nomenclatura de *Cebus apella*, actualmente cambio a *Sapajus apella*, se debe a estudios de su género hechos por Lynch *et al.* (2011 y 2012). En el área de estudio se observaron varios puntos clave de alimentación, desplazamiento y descanso, información obtenida por la frecuencia con la que permanecían en estos espacios, teniendo como referencia el etograma individual del grupo. Asimismo, se ubicaron dos individuos de *P. ornatus* que solapan territorio con el grupo de estudio, el cual se desliza por todo el bosque Zocay.

Cuando hay encuentro con estos dos individuos, en ocasiones el grupo de estudio no vocaliza tan fuerte y continuo, a diferencia de cuando vocalizan en un encuentro con grupos de zogui zogui ubicados en la finca La María, cuando lo hacen con bastante fuerza y de manera continua.

Descripción de la especie y el grupo de estudio

Es importante considerar el cambio de nomenclatura que tuvo esta especie hace un tiempo, puesto que antes se reconocía como *Callicebus ornatus*, pero de acuerdo con un estudio donde se reconstruye la filogenia del género *Callicebus*, actualmente se denomina *Plecturocebus ornatus*.

X. Carretero *et al.* (2020), a partir del estudio filogenético hecho por Byrne *et al.* (2016), afirman que

[...] el género *Callicebus* se divide en tres nuevos géneros: *Cheracebus* (donde se incluye al grupo *torquatus*, sensu Roosmalen et al., 2002), *Plecturocebus* (donde se incluye a los grupos *cupreus*, *moloch*, *dona-cophilus*, sensu Roosmalen et al., 2002) y *Callicebus* (donde se incluye al grupo *personatus*, sensu Roosmalen et al., 2002).

El grupo de estudio estuvo compuesto por un macho, una hembra y un juvenil. *P. ornatus* es un mono títi territorial y monógamo (fotografía 1). Según Defler (2010), se reconoce por tener la tonalidad del cuerpo café-amarillento y el vientre rojizo-amarillento; sus manos y patas son blancas y contrastan con el rojizo de sus antebrazos. Las patas traseras están adaptadas para saltos relativamente largos. La cola es larga y tupida, y no es prensil. La base de la cola es castaña o rojiza, pero en su parte final es de color blanco. La cabeza es pequeña y redonda, y el pelo sobre ella es de color marrón; sobre los ojos presenta una nítida banda o ceja blanca, y también son blancos los pequeños mechones en las orejas. El pelaje es abundante, a manera de melena, en las mejillas y la garganta y de color rojizo a ocre.

Las vocalizaciones que emite *P. ornatus* tienen gran importancia para mantener la comunicación en grupo. En este caso, se trata de una especie territorial, por lo que emiten algunos sonidos que evitan que otros grupos se acerquen, mostrando comportamientos de agresión y marcación de territorio, por ejemplo, cuando emiten vocalizaciones de dueto, lo cual ocurre cuando el macho y la hembra emiten fuertes sonidos. Si escuchan a miembros de su misma especie emiten sonidos de gorjeos, dueto y pipíos, los cuales son señal de curiosidad. Aunque si los queremos ver y escuchar de cerca debemos estar alerta, ya que pueden emitir pipíos, estos sonidos son señal de curiosidad y alerta para el grupo.



Fotografía 1. *P. ornatus* en descanso

Foto: Gloria Díaz.

Fase de campo

Durante la primera semana se realizaron observaciones preliminares con ayuda de unos binoculares (Tasco Essentials, 7×35) para ubicar al grupo de estudio durante el día, mediante muestreo *ad libitum* con registro continuo y animal focal (Zerda, 2004). Las caminatas empezaban desde las 6:00 hasta las 18:00 h. Cuando se identificó al grupo de zogui zogui y sus posibles desplazamientos durante el día, se empezó a realizar un esfuerzo de muestreo de cien horas efectivas tanto de grabación como de registro comportamental. Es importante considerar que el grupo ya estaba habituado a la presencia del observador.

El equipo estaba listo en todo momento, cuando se encontraba al grupo, se empezaba a grabar y describir los comportamientos cuando realizaban vocalizaciones específicas (tabla 1). La ubicación del grupo se facilitó al hallar varios puntos de alimentación tanto en las horas de la mañana como de la tarde. Las grabaciones fueron analizadas después del trabajo de campo, delimitando los sonidos a las vocalizaciones propuestas por Robinson (1981), que se dividen en tonos altos y bajos, como se relaciona a continuación: tono alto (chirridos-dueto, silbidos, gorjeos, pipíos, gruñidos, estornudos y llamado de estrés de la cría) y tono bajo (jadeos, graznidos, gorjeos, gemidos, berridos, pujos y chillidos).

Digitalización y descripción de las vocalizaciones

Las grabaciones se digitalizaron a través del programa Raven 1.3 Cornell Lab of Ornithology y para obtener los espectrogramas (frecuencia: longitud DFT = 512 muestras, ventana Hann, ancho de banda = 124 Hz, resolución = 86,1 Hz; tiempo: resolución = 5,8 ms).

Los espectrogramas de sonido se correlacionaron con los comportamientos vistos en campo, teniendo en cuenta duración, frecuencia mínima y máxima e isomorfía gráfica. Las grabaciones se realizaron con una grabadora digital (Sony, Icd-bx700) con respuesta de frecuencias de 20 a 15 000 Hz, conectada con una parábola y micrófono unidireccional (orientada hacia el grupo o individuo que estuviera vocalizando), para amplificar el sonido.

Con el fin de analizar los sonidos emitidos por *P. ornatus* se utilizó estadística descriptiva para determinar las características de las vocalizaciones en términos de frecuencias (mínima, máxima) y duración de la señal, también se calculó una medida de tendencia central (media)

y dos medidas de variabilidad (desviación estándar y coeficiente de variación).

Resultados

Caracterización de las vocalizaciones

Se obtuvieron 94 registros de grabación, con un esfuerzo de muestreo de 100 horas efectivas. La cobertura de muestra fue 0,95. Se logró determinar nueve vocalizaciones, diferenciadas en tonos altos y bajos así: tono alto (chirridos-dueto, silbidos, gorjeos, pipíos) y tono bajo (graznidos, gorjeos, gemidos, berridos y pujos).

Catálogo de vocalizaciones

En la tabla 3 se presenta el nombre, la descripción y el comportamiento asociado de las 23 vocalizaciones, y

en la figura 3, se puede apreciar el sonograma de cada una de las vocalizaciones con sus variaciones (modulaciones).

Catálogo comportamental

Se observaron 21 comportamientos relacionados con la emisión de sonidos, aunque se presentan 23 comportamientos en general (tabla 1). Hay dos que no se incluyen dentro de las vocalizaciones que esta especie emite, debido a que son importantes para la delimitación de su territorio, lo cual muestra las probables zonas mínimas de contacto que tiene el grupo de estudio con otros individuos de su misma especie.

Tabla 1. Categorías de comportamiento individual y social del tití zogui zogui (*P. ornatus*)

Comportamientos individuales		Comportamientos sociales	
Código	Comportamiento	Código	Comportamiento
Categoría: Agresión		Categoría: Afiliación	
1	Advertencia con cara	50	Compartir alimento
2	Alarma	51	Entrelazamiento de cola
3	Piloerección	52	Mirarse en el grupo
4	Saltos en cuatro	Categoría: Desplazamiento	
Categoría: Alimentación		24	En fila
10	Masticar con alimento	Categoría: Mantenimiento del cuerpo	
11	Atrapar	60	Acicalamiento
12	Sentado	Categoría: Marcación de territorio	
Categoría: Desplazamiento		43	Vocalización contagiosa
20	Caminata lenta (Ramas)	Categoría: Sumisión	
21	Caminata rápida (Ramas)	70	Guardar distancia con la pareja
22	Huida		
23	Vigilancia		
Categoría: Exploración			
30	Búsqueda		
31	Curiosidad		
Categoría: Marcación de territorio			
40	Orinar		
41	Levantarse en dos		
42	Frote y Rascado		

Fuente: elaboración propia.

Discusión

Con relación a la estadística descriptiva aplicada en este estudio (tabla 2) se puede observar que las vocalizaciones de dueto más representativas fueron dueto A, B, C y G. Por ejemplo, para el dueto A se obtuvo una frecuencia mínima de 173,39 KHz y una frecuencia máxima de 900,18 KHz. Las secuencias de este pueden alcanzar hasta un máximo de 13 y un mínimo de 3 repeticiones sucesivas, asociadas a comportamientos individuales de saltos en cuatro, piloerección y alarma. Además, a nivel grupal se manifiestan cuando se miran entre el grupo, en entrelazamientos de cola.

Ahora bien, los sonidos de “pips” más representativos fueron “pip” A, B y C. La más predominante fue “pip” A, con una frecuencia mínima de 3932,21 KHz, y máxima de 4851,36 KHz. Por lo general, esta vocalización es emitida en las mañanas y a menudo en las tardes cuando terminan las vocalizaciones de tipo dueto D. Está conformado por pipíos (“pip”) acelerados. Además, como vocalización independiente es muy frecuente que la emitan después

de vocalizaciones de tipo dueto A y, ocasionalmente, después de vocalizaciones de tipo pip C, cuando hay encuentros con otro grupo de su misma especie.

Los gorjeos C son los más representativos entre los observados; están conformados por “pips” y gorjeos en este orden. Además, como vocalización independiente es muy frecuente que la emitan después de vocalizaciones de tipo pip B y, ocasionalmente, después de las de tipo A, cuando se acercan grupos de *Sapajus apella*. Dentro de los gemidos emitidos por esta especie, las frecuencias significativamente más altas fueron en los gemidos A, con un mínimo de 125,45 KHz y un máximo de 726,51 KHz. Esta vocalización es emitida en las mañanas y a menudo en las tardes, en especial cuando hay encuentros con otros grupos de la misma especie. Está conformada por dos sonidos (gemidos [oh] y silbidos) en este orden. Además, antecede a las vocalizaciones de dueto, a excepción de la de tipo B, y acompaña la finalización de las de tipos E e I. Es frecuente que emitan esta vocalización después de un pip A o B cuando es señal de curiosidad.

Tabla 2. Medidas estadísticas de las frecuencias mínimas, máximas y duraciones de las vocalizaciones emitidas por el tití zogui zogui (*P. ornatus*). Reserva Natural El Caduceo en San Martín, Meta (Colombia)

Vocalización	N.º ocurrencias	Media			Desviación estándar			Coeficiente de variación %		
		Fr. min (KHz)	Fr. máx (KHz)	Dur. (s)	Fr. min (KHz)	Fr. máx (KHz)	Dur. (s)	Fr. min (KHz)	Fr. máx (KHz)	Dur. (s)
Dueto A	51	173,39	900,18	15,87	62,66	312,34	8,75	36,14	34,7	55,16
Dueto B	41	164,05	874,9	18,52	65,46	279,4	17,17	39,9	31,94	92,74
Dueto C	11	187,05	964,68	6,79	46,97	114,29	2,58	25,11	11,85	38,09
Dueto D	4	220,93	959,99	4,62	65,68	98,89	0,74	29,73	10,3	16,11
Dueto E	6	145,75	703,42	7,82	54,72	283,12	3,44	37,55	40,25	43,93
Dueto F	3	158,99	1006,94	7,94	45,36	70,39	4,24	28,53	6,99	53,4
Dueto G	2	248,88	947,45	1,87	39,12	86,15	0,75	15,72	9,09	40,29
Dueto H	2	187,11	904,38	3,98	5,46	43,08	0,72	2,92	4,76	18,1
Dueto I	3	146,9	631,63	7,42	15,98	324,8	1,25	10,88	51,42	16,8
Pip A	37	3932,21	4851,36	4,76	390,19	638,95	3,67	9,92	13,17	77,08
Pip B	15	5152,84	6683,89	12,81	1919,3	1964,34	8,01	37,25	29,39	62,54
Pip C	122	4852,64	5668,92	3,55	1369,56	1467,38	2,75	28,22	25,88	77,59
Pip D	7	4494,89	6398,46	18,41	131,52	2037,07	11,7	2,93	31,84	63,55
Pip E	6	138,35	947,45	2,63	20,67	86,15	0,97	14,94	9,09	36,76
Gorjeo A	33	130,33	890,05	3,28	46,03	255,83	1,6	35,32	28,74	48,76
Gorjeo B	13	137,63	914,33	4,78	36,21	195,65	2,37	26,31	21,4	49,54
Gorjeo C	28	102,89	885,91	2,56	26,83	60,29	0,76	26,07	6,81	29,7
Graznido A	8	96,58	861,34	2	16,76	172,26	0,55	17,35	20	27,7
Graznido B	7	112,94	762,91	2,19	17,79	125,47	0,51	15,75	16,45	23,25
Gemido A	69	125,45	726,51	2,26	3,84	211,21	1,01	26,61	29,07	44,47
Gemido B	9	114,72	593,36	2,79	40,01	216,56	1,37	34,87	36,5	49,14
Gemido C	45	142,85	597,19	3,84	52,71	180,14	1,28	36,9	30,16	33,41
Berrido A	24	215,51	980,58	3,46	65,12	79,52	1,18	30,22	8,11	34,26
Berrido B	16	238,79	999,14	5,92	89,86	190,80	2,38	37,63	19,1	40,21

Fuente: elaboración propia.

El grupo de zogui zogui, manifestó comportamientos de marcación de territorio y afiliación con mayor ocurrencia o frecuencia, a diferencia de agresión y desplazamiento. Esto se puede deber a que son una especie territorial, y el sonido es una forma de mantener alejados otros grupos. La comunicación química se observó en la forma en que orinan sitios específicos del bosque y cuando el macho rasca y frota sus genitales sobre las ramas manifestando marcación de territorio.

Al emitir vocalizaciones, los comportamientos que se evidenciaron con mayor ocurrencia fueron alimentación, desplazamiento y exploración, esto se debe a la disminución del contacto visual entre la pareja y el juvenil. Solo en ocasiones de encuentro entre grupos los comportamientos de agresión tuvieron mayor ocurrencia.

Algunas vocalizaciones descritas por Robinson (1981), como silbidos, gorjeos, graznidos, berridos y pujos casi

siempre se acompañan de otro sonido, a pesar de que el autor describe que los gemidos y silbidos se pueden dar por separado (figura 3 y tabla 3).

En la madrugada, el macho emite vocalizaciones a solas y constantes con más frecuencia, a diferencia de otras horas del día; sin embargo, la respuesta de la hembra y el juvenil no corresponden solo a vocalizaciones, como observó Robinson (1981), sino también a desplazamientos de árbol a árbol o movimientos del cuerpo de exploración y vigilancia o alerta, según lo observado en campo.

A su vez, cuando se emiten gemidos y *pips*, los miembros del grupo tienden a mantenerse cerca unos de otros, lo cual muestra el carácter afiliativo de esta vocalización, especialmente en entrelazamientos de cola y cuando se miran unos con otros (figura 3, tabla 3).

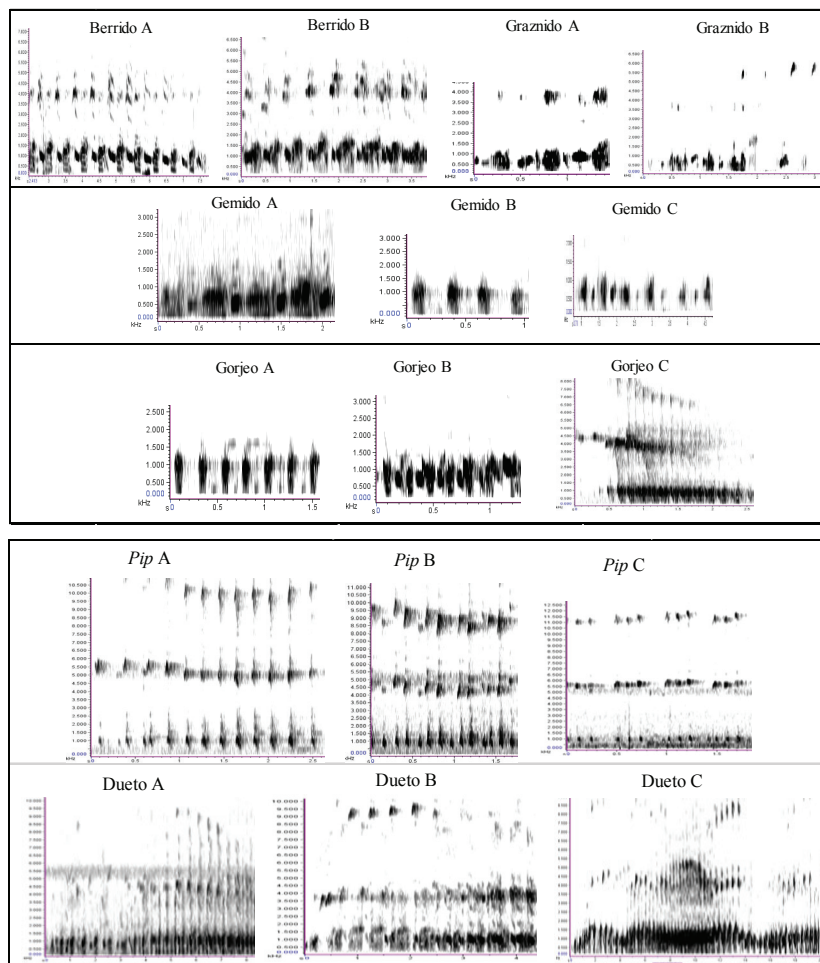


Figura 3. Espectrogramas de los fonemas más representativos descritos en este estudio del titi zogui zogui (*P. ornatus*)

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Descripción de vocalizaciones y comportamientos asociados del tití zogui zogui (*Plecturocebus ornatus*). Reserva El Caduceo en San Martín, Meta (Colombia)

N.º	Categoría de vocalización	Descripción	Comportamiento asociado
001	Berrido A	Vocalización combinada (multisilábica, conformando una unidad vocal) integrado por <i>berridos (uahh)</i> y <i>silbidos</i> .	<i>Social.</i> Vocalizaciones contagiosas: después de que otro individuo ha vocalizado, aumentando su intensidad hacia un punto fijo (marcación de territorio). <i>Individual.</i> Caminata lenta
002	Berrido B	Vocalización combinada integrada por <i>berridos (uahh)</i> prolongados y <i>silbidos</i> . <i>Berrido B</i> .	<i>Social.</i> Entrelazamiento de cola seguido de miradas entre el grupo. Vocalizaciones contagiosas.
003	Gemido A	Vocalización combinada conformada por dos sonidos: <i>gemidos (oh)</i> y <i>silbidos</i> , en este orden. Antecede algunas vocalizaciones de dueto.	<i>Social.</i> Entrelazamientos de cola, se miran entre el grupo. Vocalizaciones contagiosas. <i>Individual.</i> Piloerección, advertencia con cara, saltos en cuatro, alarma. Huida, caminata lenta. Curiosidad. Marcación de territorio al levantarse en dos.
004	Gemido B	Monosílaba, <i>gemido (oh)</i> prolongado.	<i>Individual.</i> Agresión con saltos en cuatro. Caminata lenta. <i>Social.</i> Mirarse entre el grupo.
005	Gemido C	Monosílaba, <i>gemido (oh)</i> pausado.	<i>Individual.</i> Saltos en cuatro, advertencia con cara. Caminata lenta y rápida. Curiosidad. <i>Social.</i> Entrelazamientos de cola. Vocalizaciones contagiosas.
006	Graznido A	Vocalización combinada integrada por una vocalización, gorjeo B y graznido (sonido similar al de los patos).	<i>Individual.</i> Agresión: advertencia con cara. Caminata lenta. <i>Social.</i> Mirarse entre el grupo
007	Graznido B	Vocalización combinada integrada por dos sonidos: <i>graznido</i> (sonido similar al de los patos) y <i>silbido</i> prolongado	<i>Individual.</i> Desplazamientos: caminata lenta. Afiliación: mirarse entre el grupo.
008	Gorjeo A	Monosílaba, conformada por <i>gorjeos</i> . Vocalización independiente de duetos. Emitida cuando escuchan acercamiento de grupos de su misma especie.	<i>Individual.</i> Advertencia con cara, piloerección, saltos en cuatro. Levantarse en dos. <i>Social.</i> Entrelazamientos de cola. Vocalizaciones contagiosas.
009	Gorjeo B	Vocalización combinada conformada por <i>gorjeos acelerados</i> y <i>silbidos</i> . Vocalización independiente de duetos. Emitida, especialmente cuando tienen contacto visual con otros grupos.	<i>Individual:</i> Advertencia con cara-alarma. Se levantan en dos.
010	Gorjeo C	Vocalización combinada conformada por ' <i>pips</i> ' y <i>gorjeos</i> . Vocalización independiente de duetos. Emitida cuando se acercan grupos de <i>Cebus apella</i> .	<i>Individual.</i> Piloerección. Huida. <i>Social.</i> Entrelazamientos de cola.
011	Pip A	Monosílaba, conformada por pipíos <i>pip</i> acelerados. Emitida cuando hay encuentros con otro grupo de su misma especie.	<i>Individual.</i> Piloerección, seguidos de advertencia con cara y alarma. Caminata rápida y huida. <i>Social.</i> Entrelazamientos de cola y entre el grupo. Mueven la cola lateralmente.
012	Pip B	Conformado por pipíos (<i>pip</i>) sincronizados de la pareja o con el juvenil.	<i>Individual.</i> Saltos en cuatro, seguidos de advertencia con cara. <i>Social.</i> Entrelazamientos de cola y mirarse entre el grupo.
013	Pip C	Trisílaba de frecuencias constantes, conformada por pipíos (<i>pip</i>) pausados. Cuando se acercan grupos de <i>Sapajus apella</i> .	<i>Individual.</i> Advertencia con cara. Alimentación. Huida, caminata rápida, caminata lenta, vigilancia. Curiosidad y búsqueda. <i>Social:</i> Entrelazamientos de cola, miradas entre el grupo, alimentación. Acicalamiento, sumisión.

N.º	Categoría de vocalización	Descripción	Comportamiento asociado
014	Dueto A	Vocalización combinada integrada por tres sonidos: gemido A, berrido A y gorjeo A, en este orden, emitidas en secuencias repetidas.	<i>Individual.</i> Saltos en cuatro, piloerección y alarma. Se miran entre el grupo, entrelazamientos de cola. <i>Social.</i> Vocalizaciones contagiosas.
015	Dueto B	Vocalización combinada integrada por dos vocalizaciones de sonidos: berrido A y gorjeo B, emitidas en secuencias repetidas con pequeñas pausas.	<i>Individual.</i> Piloerección seguido de saltos en cuatro. Levantarse en dos. <i>Social.</i> Entrelazamientos de cola. Vocalizaciones contagiosas.
016	Dueto C	Vocalización combinada conformada por seis sonidos: gemido, berrido, silbido, pujo, gorjeo y <i>pip</i> A.	<i>Individual.</i> Saltos en cuatro, seguidos de advertencia con cara. Mirarse entre el grupo.

Fuente: elaboración propia.

Cuando hay encuentros intergrupales, es muy frecuente observar comportamientos de agresión, especialmente de advertencia, con cara y piloerección asociados a vocalizaciones de dueto y gorjeo. Los desplazamientos más ocurrentes fueron de caminata lenta, asociados comúnmente a *pips* y gemidos; los desplazamientos de huida se asociaron solo con *pips* (figura 3, tabla3).

Basto (2009) señala que en los pocos encuentros con grupos de la misma especie reafirman la importancia de la vocalización entre grupos para delimitar sus territorios y así poder evitarse, mientras que con otras especies los encuentros son inevitables debido al área de dominio de cada especie. Asimismo, la búsqueda de alimento conduce a un encuentro inevitable entre grupos.

Los sonidos de *pip* se pueden emitir por separado, dado que emiten este sonido en ocasiones cuando se alimentan, desplazan, exploran, entrelazan cola e inclusive cuando se acicalan (figura 3, tabla 3). Es muy probable que estos sonidos que *P. ornatus* emite independientemente de los duetos funcionen como causa y efecto entre la comunicación de un individuo a otro.

Se observaron sucesiones de reposo, seguido de la alimentación y luego locomoción; el mismo patrón que evidenciaron Rivera *et al.* (2004) y Polanco (1992). Cabe resaltar que a nivel de comportamientos sociales la comunicación vocal tiene una gran incidencia en la mayoría de los primates.

Las vocalizaciones de dueto (figura 3, tabla 3) que emiten en las mañanas, al parecer tienen relación con la ubicación y proximidad de otros grupos, como lo resalta Robinson (1981). Esto muy probablemente se debe a que, al ser una especie territorial, empleen como alternativa más inmediata para evitar el contacto físico con otros grupos, la emisión de sonidos, en este caso de dueto, que son los que con más frecuencia ocurren en las mañanas u ocasionalmente en las tardes.

Se encontraron similitudes entre las estructuras acústicas de los duetos (figura 3, tabla 3), pero diferencias entre la duración y la forma en que se manifestaban las secuencias, lo cual muy posiblemente se deba al contexto, debido a que los llamados se presentaban en las mañanas cuando no había encuentros con grupos de su misma especie, o cuando sí los había en los límites de su territorio.

Los sonidos de *pips* en general se emplean para eventos o situaciones intragrupal, como alimentación, desplazamiento, exploración, entrelazamientos de cola y muy poco en situaciones intergrupales, como son las de agresión, marcación de territorio o sumisión.

Es frecuente ver en las vocalizaciones de dueto del grupo de estudio de *zogui zogui* comportamientos como agresión y marcación de territorio, debido a que son una especie monógama y territorial.

Conclusiones

Los comportamientos que tuvieron mayor probabilidad de presentarse al emitir vocalizaciones fueron alimentación, desplazamiento y exploración; esto probablemente se deba a la disminución del contacto visual entre la pareja y el juvenil. Solo en ocasiones de encuentro entre grupos los comportamientos de agresión tuvieron mayor probabilidad de presentarse.

Es pertinente mencionar que en el proceso de enseñanza-aprendizaje es importante utilizar estrategias que permitan un aprendizaje significativo como puede promover un material didáctico. En esa medida, como mencionan Pérez y Gardey (2021), “el material didáctico es aquel que reúne medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Suelen utilizarse dentro del ambiente educativo para facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas”. como en el presente trabajo, donde el docente busca, consigue, lo tiene o

diseña, como una ayuda para llevar cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este sentido, se presentó un material educativo en forma de video, el cual está disponible en la web y se encuentra referenciado al final de este trabajo. Su objetivo fue facilitar el aprendizaje sobre la importancia de fomentar la conservación y el cuidado de esta especie y su reconocimiento por parte de las personas que lleguen a la Reserva Natural El Caduceo.

Referencias

- Basto, G. M. (2009). *Interacciones sociales en un grupo de Callicebus ornatus, ubicado en un fragmento de bosque de galería, en San Martín, Meta, Colombia* [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. <http://hdl.handle.net/10554/8560>
- Byrne, H., Rylands, A. B., Carneiro, J. C., Lynch-Alfaro, J. W., Bertuol, F., Da Silva, M. N. F., Messias, M., Groves, C. P., Mittermeier, R. A., Farias, I., Hrbek, T., Schneider, H., Sampaio, I. y J. P. Boubli. (2016). Relaciones filogenéticas de los monos tití del Nuevo Mundo (*Callicebus*): Primera evaluación de la taxonomía basada en evidencia molecular. *Fronteras en Zoología*, 13(10). <https://doi.org/10.1186/s12983-016-0142-4>
- Carretero-Pinzón, X. (2013). Population density and habitat availability of *Callicebus ornatus*, a Colombian endemic titi monkey. En T. R. Defler, P. R. Stevenson, M. L. Bueno y D. C. Guzman (Eds.), *Especies de primates colombianos en peligro de extinción* (pp. 160-169). Panamericana. https://www.researchgate.net/publication/273630582_10_Population_density_and_habitat_availability_of_Callicebus_ornatus_a_Colombian_endemic_titi_monkey
- Carretero-Pinzón y Defler. (2016). *Callicebus ornatus*, an endemic Colombian species: Demography, behavior and conservation. En M. Ruiz-García, J. M. Shostell (Eds.), *Phylogeny, molecular population genetics, evolutionary biology and conservation of the neotropical primates*. https://www.researchgate.net/publication/301513180_CALLICEBUS_ORNATUS_AN_ENDEMIC_COLOMBIAN_SPECIES_DEMOGRAPHY_BEHAVIOR_AND_CONSERVATION
- Carretero, X., Guzmán-Caro, D., Palacios, E. y Stevenson, P. R. (2020). *Plecturocebus ornatus*. *The IUCN Red list of threatened species 2020*: e.T39928A17974735. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T39928A17974735.en>
- Defler, T. (2010). *Historia natural de los primates colombianos* (2.ª ed.). Universidad Nacional de Colombia. https://www.researchgate.net/publication/323692822_Historia_Natural_de_los_Primates_Colombianos
- Díaz, G. (2012). *Zogui zogui*. Universidad Pedagógica Nacional. <https://www.youtube.com/watch?v=Rupt17VPv9c>
- Domínguez-Domínguez, L., J. E. Morales-Mávil y J. Alba-Landa. (2006). Germinación de semillas de *Ficus insipida* (Moraceae) defecadas por tucanes (*Ramphastos sulfuratus*) y monos araña (*Ateles geoffroyi*). *Biología Tropical*, 54, 387-393. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442006000200016
- Lynch Alfaro, J.W., Matthews, L., Boyette A. H., Macfarlan, S. J., Phillips, K. A., Falotico, T., Ottoni, E., Verderane, M., Izar, P., Schulte, M., Melin, A., Fedigan, L., Janson, C. y Alfaro, M. E. (2011). Anointing variation across wild capuchin populations: A review of material preferences, bout frequency and anointing sociality in *Cebus* and *Sapajus*. *American Journal of Primatology*, 73, 1-16. https://www.researchgate.net/publication/51502913_Anointing_variation_across_wild_capuchin_populations_A_review_of_material_preferences_bout_frequency_and_anointing_sociality_in_Cebus_and_Sapajus
- Lynch Alfaro, J. W., Boubli, J. P., Olson, L. E., Di Fiore, A., Wilson B. Gutiérrez-Espeleta, B.A., Schulte, M., Neitzel, S., Ross, V., Schwochow, D., Farias, I., Janson, C. y Alfaro, M. E. (2012). Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. *Journal of Biogeography*, 39, 272-288. https://www.researchgate.net/publication/227692131_Explosive_Pleistocene_range_expansion_leads_to_widespread_Amazonian_sympatry_between_robust_and_gracile_capuchin_monkeys
- Ospina, R. M. (2006). *Comparación de los patrones comportamentales de Callicebus cupreus ornatus durante dos épocas estacionales en un fragmento de bosque de galería, en San Martín (Meta)* [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana].

- Pérez, J. y Gardey A. (2021). *Definición de material didáctico*. <https://definicion.de/material-didactico/>.
- Polanco, R. (1992). *Aspectos etológicos y ecológicos de Callicebus cupreus ornatus, Gray, 1870 (Primates: Cebidae), en el Parque Natural Nacional Tinigua, La Macarena, Meta, Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.
- Rivera, D., J. Morales, C. Mejía y C. Manosalva. (2004). Estudio sobre la ecología trófica y etología del mico socay *Callicebus cupreus ornatus* (Primates: Pitheciidae) en el Parque Nacional Natural Tinigua, la Macarena, Meta, Colombia. *Colombia Forestal*, 27(8), 146-157. <http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2004.1.a11>
- Robinson, J. (1979). Vocal regulation of use space by groups of titi monkeys *Callicebus moloch*. *Behavioral Ecology and Sociology*, 5, 1-15. https://www.researchgate.net/publication/226718313_Vocal_regulation_of_use_of_space_by_groups_of_titi_monkeys_Callicebus_moloch
- Robinson, J. (1981). Vocal regulation of inter- and intragroup spacing during boundary encounters in the titi monkey, *Callicebus moloch*. *Primates*, 22(2), 161-172. https://www.researchgate.net/publication/225689098_Vocal_regulation_of_inter_and_intragroup_spacing_during_boundary_encounters_in_the_Titi_monkey_Callicebus_moloch
- Zerda, E. (2004). *Comportamiento animal: Introducción, métodos y prácticas*. Universidad Nacional de Colombia. https://www.researchgate.net/publication/260675711_Notas_de_clase_Comportamiento_Animal_Introduccion_metodos_y_practicas