

**EVALUACIÓN COMPORTAMENTAL EN MONO NOCTURNO (*Aotus spp.*) EN  
CAUTIVERIO**

ANGIE GERALDINE GUATAQUIRA ROA

JUAN ALEJANDRO DUARTE CACERES

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
BOGOTÁ D.C.

2020

EVALUACIÓN COMPORTAMENTAL EN MONO NOCTURNO (*Aotus spp.*) EN  
CAUTIVERIO

ANGIE GERALDINE GUATAQUIRA ROA

JUAN ALEJANDRO DUARTE CACERES

Directora

LILIANA MARIA ROJAS M.V., MSc

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
BOGOTÁ D.C.

2020

## Índice

	Resumen	pág. 7
1.	Introducción	pág. 8
2.	Problema	pág. 9
3.	Justificación	pág. 10
4.	Marco Teórico	pág. 11
5.	Objetivos	pág. 16
6.	Metodología	pág. 16
7.	Resultados y Discusión	pág. 23
8.	Conclusiones	pág. 29
9.	Recomendaciones	pág. 30
10.	Referencias	pág. 30

## Índice de Imágenes

Imagen 1.

*Aotus nancymae* Foto: Ana Peralta pág. 12

Imagen 2.

*Aotus* sp. Macho adulto Foto: Angie Guataquira pág. 17

Imagen 3.

Ubicación geográfica de Fundación Zoológico Santacruz pág. 18

Imagen 4.

Vista exterior (A) y vista interior (B) del recinto de la pareja de *Aotus*. (A) pág. 19

Foto: Angie Guataquira. (B) Imagen: Cámara 01

Imagen 5.

Catalogo comportamental en mono nocturno en cautiverio pág. 23

## Índice de Figuras

Figura 1.	
Estado de conservación del genero <i>Aotus</i> spp (IUCN. 2020).	pág. 13
Figura 2.	
Gráfica amenazas del genero <i>Aotus</i> spp. (IUCN. 2020).	pág. 13
Figura 3.	
Registro de comportamientos por unidad de muestreo	pág. 22
Figura 4.	
Actividad mono nocturno ( <i>Aotus</i> spp.) en cautiverio en un periodo de mayor actividad	pág. 24
Figura 5.	
Diferencia comportamental entre hembra y macho	pág. 26
Figura 6.	
Total número de eventos por patrón comportamental en macho	pág. 27
Figura 7.	
Total número de eventos por patrón comportamental en hembra	pág. 28

## Índice de Tablas

Tabla 1.	
Identificación de individuos	pág. 20
Tabla 2.	
Catalogo comportamental	pág. 21
Tabla 3.	
Registro de comportamiento por muestreo	pág. 21
Tabla 4.	
Frecuencia comportamental por muestreo	pág. 22

## Resumen

Los individuos del género *Aotus* spp. son primates nocturnos, tiene una distribución geográfica que se limita a Suramérica y América central. Colombia es uno de los países con mayor riqueza de esta especie, se conoce de ocho especies de las cuales tres son endémicas. Debido a que los hábitos de la especie son nocturnos dificulta evaluar su comportamiento, lo que puede generar obstáculos en un adecuado manejo del género en cautiverio. En este estudio se realiza un catálogo comportamental en una pareja de *Aotus* sp. en cautiverio, con 5 patrones y 30 unidades comportamentales, inicialmente se empleó un muestreo *ad libitum* y luego se realizó un muestreo focal con registro uno-cero durante 10 horas, en muestreos de 3 minutos con 20 segundos de descanso; esta información recolectada a partir de grabaciones tomadas por una cámara nocturna, durante un periodo de 100 horas. Los resultados reflejan que la actividad de los individuos está directamente relacionada con el tiempo y se evidencia que el macho es el individuo más activo.

**Palabras clave:** *Aotus* spp., cautiverio, catálogo comportamental, muestreo ad libitum, registro uno-cero.

## Introducción

El mono nocturno perteneciente al género *Aotus* spp tiene una distribución geográfica que se limita a Suramérica y América central. Colombia es uno de los países con mayor riqueza de esta especie, se conoce de ocho especies de las cuales tres son endémicas. Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2020) el *Aotus* spp. se encuentra en estado vulnerable y en peligro crítico, debido a diversos factores como lo son la destrucción de su hábitat, experimentación biomédica y el tráfico ilegal.

Existen pocos estudios sobre su ecología. La dificultad de no tener una herramienta biológica que aporte conocimiento acerca de los comportamientos del primate restringe a los centros de rescate ofrecer un mayor bienestar a los individuos cautivos.

En este trabajo se presentan resultados de observaciones realizadas sobre el comportamiento en cautiverio de una pareja de *Aotus* spp., ubicados en la Fundación Zoológico Santacruz, San Antonio del Tequendama. La información recolectada se refiere principalmente a la identificación de los individuos, identificación de las unidades comportamentales y frecuencia de las mismas.

## Planteamiento del Problema

Existen diversos factores que conllevan a tener primates en cautiverio, una causa es la retención como mascotas e investigación biomédica debido a que su sistema inmune es muy similar al de los humanos por lo tanto son muy usados en experimentación (López Tarabochia, 2017). Otra causa importante, son las rápidas tasas de destrucción de hábitats, (justificadas por el desarrollo residencial y comercial, la agricultura y acuicultura, la ganadería, tanto de agroindustrias como de pequeños productores, la expansión de los cultivos ilícitos y los conflictos armados. (Morales Jiménez & de la Torre, 2008).

Esta problemática ha llegado al punto de casi extinguir el género *Aotus* spp., es por esto que para su conservación es necesario que lleguen a centros de rescate y zoológicos con fines educativos (Barrueta & Castañeda, 2012).

Según (Rodríguez & Rojas Suarez, 2008, pág. 364) son muy pocos los estudios que se tienen sobre el comportamiento de este primate debido a que presenta hábitos nocturnos, por lo tanto su estudio en vida libre se dificulta, lo que limita el conocimiento para el cuidado y preservación del género *Aotus* spp. haciendo más compleja su situación y por lo tanto la prevención y control de sus amenazas.

Pregunta: ¿El estudio etológico de una pareja de *Aotus* spp en cautiverio contribuye al cuidado y conservación de este primate?

## Justificación

Colombia es conocido como el país con mayor riqueza de monos nocturnos en el mundo (APC,2015). Se conocen 11 especies de las cuales 8 se encuentran en Colombia, y 3 de estas son endémicas. (Guzman, 2006)

Según La Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, se considera que la situación actual del estado de conservación del genero *Aotus* spp es crítica, porque aunque presenta un 36,4% de Preocupación menor existe un 45,5% (36.4% Vulnerable y 9.1% en Peligro de extinción) que pone en riesgo la conservación de este primate.

Los zoológicos tienen como objetivo asegurar la conservación de especies (Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México, 2006) En Colombia algunos individuos de esta especie se encuentran en zoológicos y reservas naturales, y otros han sido liberados a cautiverio (Morales Jimenez & de la Torre, 2008). Como menciona Barragán,2005 citado por (Arenas, S., Giraldo, M., Bueno, M.L., Rivera, F. y Lopez.G, 2012) que en el caso de las especies que se encuentran en cautiverio, el análisis de su cariotipo se hace indispensable para prevenir la hibridación interespecífica, que puede conducir a la pérdida del genotipo original como a la extinción de subespecies y especies por el nacimiento de híbridos estériles.

La ejecución de trabajos con enfoque etológico amplía el conocimiento sobre la especie para tener más éxito en la ejecución de planes de rehabilitación, liberación y para mantenimiento de su bienestar en cautiverio (Grueso, 2008). El conocimiento de las necesidades de esta especie y la forma en que usa los hábitats transformados podría utilizarse en el desarrollo de planes de conservación. (Castaño, Cardona Ramirez, & Botero, 2010).

## Marco Teórico

### *Aotus spp*

El *Aotus spp* pertenece al orden Primates y a la familia Aotidae. El nombre genérico se deriva del latín “A”= sin, “otis”=orejas, debido a la distribución de su denso pelaje que hace parecer que carecen de orejas (Vargas Madrid, 2013). Sus nombres comunes en Colombia son: marta, martica, marteja; mico dormilón; mico de noche y mono tigre (Defler T. , 2004, pág. 242). Algunos datos indican que *A. nigriceps* sólo tiene esporádicos episodios de actividad diurnos, pero debido al ciclo lunar, los últimos 25 años algunas especies han manifestado actividad durante todo el ciclo de 24 horas (Khimji & Donati, 2013).

**Descripción.** El tamaño varía muy poco en las diferentes especies, por lo general los adultos pesan entre 0,8 a 1 kg, miden aproximadamente 350mm y si se encuentran en cautiverio pueden ser un poco más desarrollados (Defler T. , 2004).

Su cabeza es redondeada, con hocico poco prominente, las orejas se encuentran escondidas por el pelo (Brieva, 1993) citado por (Vargas, 2013).

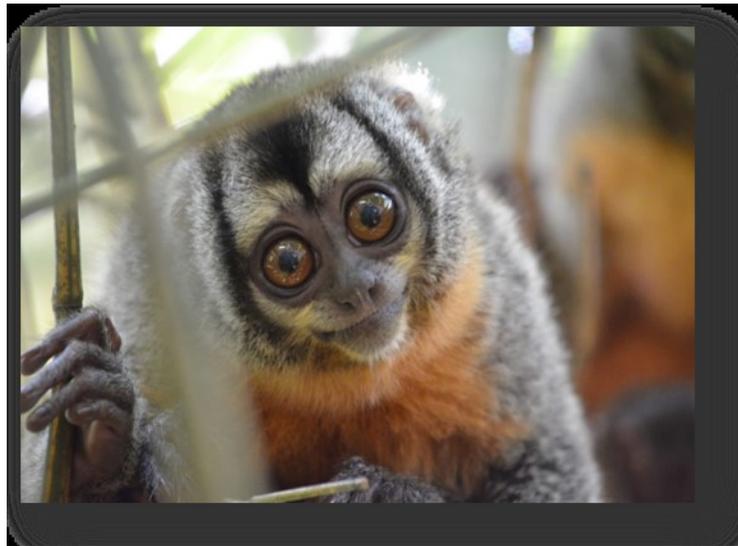
Sus ojos a diferencia de otros primates son de gran tamaño debido a sus hábitos nocturnos. Todo su cuerpo está cubierto por pelo largo y de colores vistosos, algunas especies tienen grandes manchas blancas encima de sus ojos. Su cola es medianamente larga y finaliza en un mechón (Defler T. , 2004).

**Taxonomía.** Actualmente para el género *Aotus* se reconocen 11 especies, las cuales han sido divididas en dos grupos según los rasgos fenotípicos (Vargas, 2013, pág. 4): Las del grupo de cuello gris, *A. zonalis*, *A. griseimembra*, *A. lemurinus*, *A. jorgehernandezii*, *A. brumbacki*, *A. vociferans*, *A. trivirgatus*. Las especies del cuello rojo, *A. nancymae* (Imagen 1), *A. miconax*, *A. nigriceps*, *A. azarai*. (Defler T. , 2004).

Colombia es el país más diverso en especies de *Aotus*, probablemente se encuentran todas las especies del grupo de cuello gris y endemismos. (Defler T. , 2004), cita a Ruiz, Garcia M.

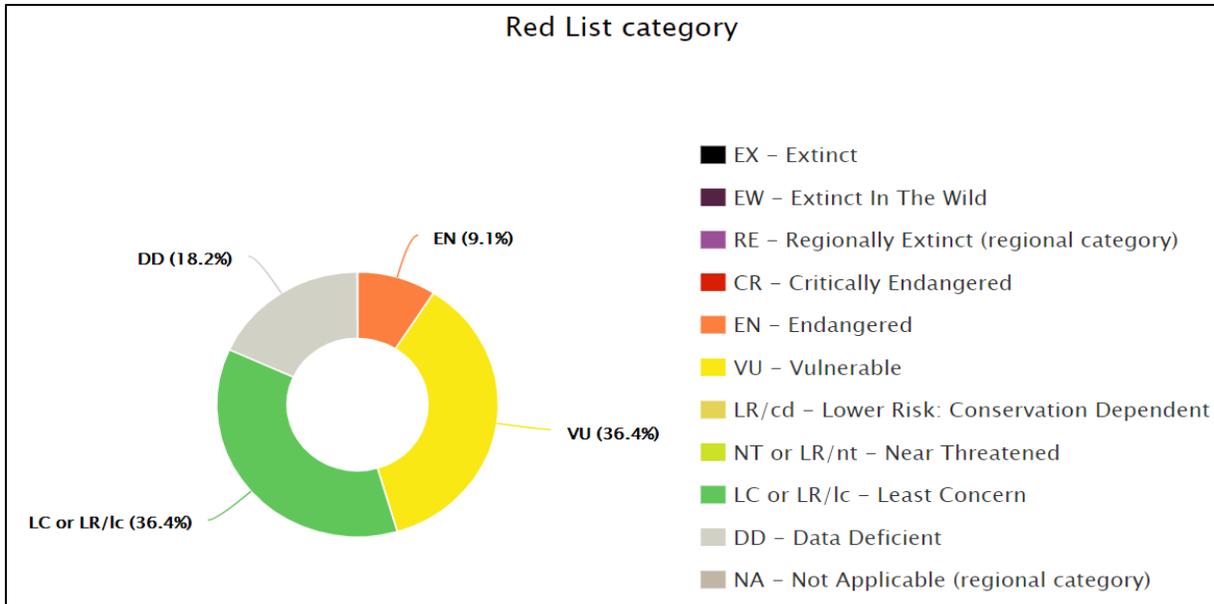
(2013) quien menciona que es un país clave para la conservación de monos nocturnos y el estudio de la filogenia del género.

La mayoría de los primatólogos tienen dificultades considerables para distinguir las especies de *Aotus* fenotípicamente, debido a que sus características son muy similares entre ellas. (Defler & Bueno, 2007, pág. 63)



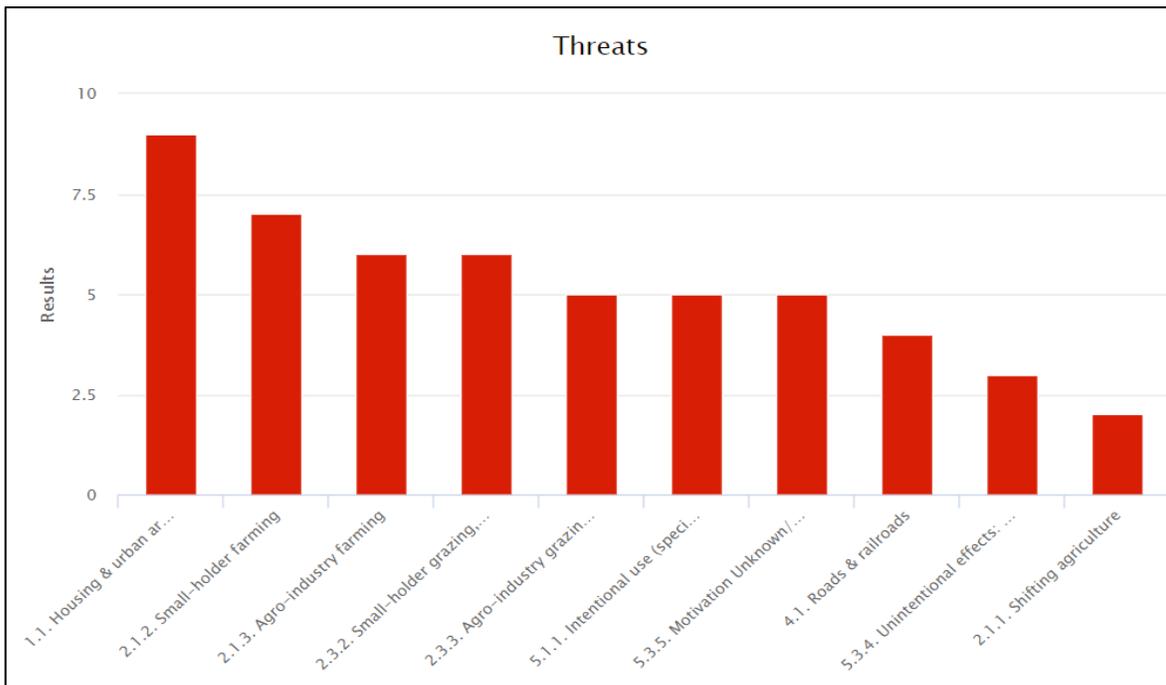
*Imagen 1. Aotus nancymae. Foto: Ana Peralta. Fuente: (López Tarabochia, 2017).*

**Conservación.** Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) informa la situación actual del estado de conservación del genero *Aotus* spp, que se evidencia en la figura 1. Demostrando que presenta un 36,4% de Preocupación menor, un 36.4% en estado Vulnerable y 9.1% en Peligro de extinción, evidenciando una situación crítica que pone en riesgo la conservación de este primate. En Colombia se estima que este primate ha sufrido una disminución superior al 30% en las últimas tres generaciones (Morales Jimenez & de la Torre, 2008). En la figura 2. La IUCN explica los factores que conllevan a la situación de este primate, donde las mayores amenazas se deben al desarrollo residencial y comercial, la agricultura y acuicultura, la ganadería, tanto de agroindustrias como de pequeños agricultores, implicando esto, las rápidas tasas de destrucción de hábitats. Otros factores que aportan a ese estado son la caza y captura con el fin de experimentación biomédica y el tráfico ilegal.



**Figura 1.** Estado de conservación del genero *Aotus* spp.

Fuente: (The International Union for Conservation of Nature [IUCN]) . Encontrado en: <https://www.iucnredlist.org/search/stats?taxonomies=135181&searchType=species>



**Figura 2.** Gráfica amenazas del genero *Aotus* spp. (IUCN. 2020). Encontrado en:

<https://www.iucnredlist.org/search?taxonomies=135181&searchType=species>

Sin embargo, actualmente según (Villavicencio 2003, Castaño & Cardona 2005) se han encontrado poblaciones naturales de este primate en hábitats como extensiones considerables de bosques, pequeños fragmentos inmersos en matrices agrícolas y zonas semiurbanas.

**Distribución geográfica.** En América su distribución abarca Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Panamá, Paraguay, Perú y Venezuela (Campbell *et al.* 2011 citado por Vargas 2011). (Vargas Gómez, 2011) cita a (Defler, 2010) quien menciona que en Colombia es conocido en el Vichada al norte del río Tomo, en el oriente de Casanare y Arauca y en algunas áreas locales montañosas y de sabana con arbustos, en los departamentos de Guainía, Vaupés y Guaviare, excepto en el nororiente de la Guajira.

**Hábitat.** Se encuentran desde bosques de tierras bajas a bosques nublados de altas altitudes de 3000 metros. *Aotus* duerme en agujeros en la hondonada de los árboles o en densas enredaderas de vida (Greemberg, 1997). Un estudio cuidadoso del hábitat reveló numerosos agujeros pequeños en los árboles y enredos de cactus de tamaño suficiente para albergar a un adulto *Aotus* sp. o un pequeño grupo familiar (Campos, Benítez, & Meritt Jr, 2004, pág. 55)

**Alimentación.** Se alimentan al final del día para asegurar que haya suficientes alimentos disponibles durante su período activo primario, que es durante la noche; Consiste en aproximadamente el 65-75% frutas, hojas, brotes, flores, savia y animales presa (Global Federation of Animal Sanctuaries [GFAS], 2013, pág. 28).

Los frutos de mayor consumo pertenecen a *Ficus* sp. (14%) e higa marginata (10%), y entre las flores y néctar a *Eschweilera* sp. (10%). (Aquino, Encarnación, & Puertas, 1992, pág. 153). Los insectos son una fuente importante de proteína para los monos nocturnos, 1/5 de su tiempo de alimentación lo invierten en forrajear artrópodos (Vargas Madrid, 2013).

**Social.** Los monos nocturnos están a menudo compuestos por grupos familiares de dos a seis individuos (Vargas, 2013). Los encuentros agonísticos implican arqueado hacia atrás, salto con patas tiesas, pilo erección, orinar y defecar, así como dar llamadas de alarma haciendo chasqueo y gruñidos (Greemberg, 1997). Tienen una relación socialmente monógama como se ha descrito para *Aotus* spp e implica una monogamia genética, en el sentido de una relación de

apareamiento exclusivo del macho adulto con la hembra adulta en un grupo (Mittermeier, 1997).

Wright (como se citó en Greemberg, 1997) dice que la olfacción es un componente importante de la comunicación y *Aotus* spp. marca sustratos frotando una glándula de la base de su cola y exudando una sustancia aceitosa marrón, para marcar territorio.

Según (Aquino, Encarnación, & Puertas, 1992, pág. 154) las competiciones intra-específicas ocurren cuando hay invasión o superposición parcial de sus territorios y coinciden con la temporada de escasez de frutos.

## **Etología**

**¿Qué es etología?** “Viene del griego *ethos*, el cual tiene una variedad de significados incluyendo ‘el carácter moral’” (Zerda Ordoñez, 2004) cita que el Biólogo francés Isidore Geoffroy Saint-Hilaire añadió otro significado al término Etología en la mitad del siglo XIX Para significar el estudio del comportamiento de los animales en sus hábitats naturales.

Los etólogos son cuidadosos en su investigación al describir el comportamiento, insisten que la primera parte de cualquier investigación conductual debe proporcionar un catálogo completo del comportamiento del animal bajo condiciones naturales o en condiciones tan naturales como sea posible y además del contexto en que ocurren. Un catálogo de este tipo se llama Etograma (Zerda Ordoñez, 2004).

Los estudios etológicos están orientados a la especie, por interés del investigador o importancia a la especie, y orientados al concepto, donde se estudia un problema en particular y se escoge una especie que posibilite abordar el problema (Zerda Ordoñez, 2004).

**Catálogo comportamental.** Consiste en la identificación y descripción de las unidades comportamentales observadas en un individuo, en él se listan, nombran, describen y/o esquematizan todas las conductas observadas en los animales (Zerda Ordoñez, 2004).

**Etograma.** Un etograma es un grupo de descripciones comprensivas de patrones de comportamiento característicos de una especie. Es el resultado de refinar un catálogo comportamental después de muchas horas de observación y descripción, es el punto de inicio

de cualquier investigación etológica, especialmente investigaciones orientadas a la especie (Zerda Ordoñez, 2004).

### **Muestreo.**

*Muestreo ad libitum.* Solo se registra lo que el observador crea importante. Es primordial en las primeras etapas de la investigación. Son útiles para profundizar en los comportamientos y así mismo conocer más a fondo el animal. (Zerda, 2004).

*Muestreo focal.* La atención por el observador está centrada en un individuo o pequeño grupo, archivando las conductas observadas (Zerda, 2004).

### **Registro.**

*Registro uno-cero.* Método en el cual se demuestra en un intervalo de tiempo si ocurre (uno) o no (cero) un comportamiento. Útil para estudiar estados y/o eventos (Zerda Ordoñez, 2004).

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Desarrollar un catálogo comportamental de individuos del género *Aotus* spp en cautiverio, que sirva como herramienta frente al conocimiento de la especie.

### **Objetivos específicos.**

- Identificar y clasificar las unidades comportamentales encontradas en una pareja de *Aotus* sp. en cautiverio.
- Analizar la frecuencia de los comportamientos presentados en el grupo de estudio.

## **Metodología**

### **Población de estudio**

Pareja de primates del genero *Aotus* spp constituido por 1 macho adulto y 1 hembra adulto, provenientes por decomiso de tráfico ilegal de fauna en diferentes fechas y lugares. Residentes en la Fundación Zoológico Santacruz en San Antonio del Tequendama, ambos ejemplares alimentados diariamente (260gr/individuo) con brócoli, coliflor, lechuga,

habichuela, maní, habas y colada (cereal), fresa, mora, feijoa, granadilla, mango, higos, piña, banano y papaya.



*Imagen 2. Aotus sp macho adulto. Foto:Angie Guataquira.*

### **Área de estudio**

El estudio se realizó dentro de las instalaciones de la Fundación Zoológico Santacruz, ubicado en San Antonio del Tequendama, en el kilómetro 16 y a 30 minutos pasando el Salto de Tequendama (Zoológico Santacruz), como se ve en la Imagen 4. San Antonio del Tequendama tiene un clima tropical, con un piso térmico templado a 1540 msnm. La temperatura promedio es de 12°C – 24°C. Tiene precipitaciones significativas la mayoría de los meses, como abril, mayo y de septiembre a diciembre; con una estación seca corta. En un año, la precipitación media es 1590 mm (Climate-Data).



Imagen 3.: Ubicación geográfica de Fundación Zoológico Santacruz Nota Fuente: (Google)

### Descripción del recinto

Recinto de forma rectangular con medidas: 3 mts de altura, 2.50 mts de ancho y 3 mts de largo; el material del recinto es en malla eslabonada y cuenta con una puerta corrediza y el techo con tejas de zinc.

En su interior presenta bastante vegetación, troncos, inmobiliarios hecho a base de cuerdas y palos, el suelo es tierra, el lugar de descanso esta elevado del suelo, en una casa echa en madera sostenida en un tronco, a un lado se encuentra el lugar destinado para alimentación e hidratación. Todo el recinto está cubierto por una cortina en material polisombra



*Imagen 4. Vista exterior (A) y vista interior (B) del recinto de la pareja de Aotus. (A) Foto: Angie Guataqira. (B) Imagen: Cámara 01*

### **Tipo de investigación**

Estudio descriptivo observacional de tipo longitudinal

Variables del estudio:

- Unidades comportamentales
- Frecuencia comportamental

### **Materiales**

Para crear el catálogo comportamental de la pareja, se utilizó como herramienta un kit de cámaras de vigilancia nocturna y un DVR marca Hikvisión ubicados en el recinto, con el fin de no alterar las actividades que normalmente realizan los individuos y para facilitar la observación y toma de información. Esta herramienta permite no perder datos (evento que suele ocurrir cuando se realiza la toma de información de forma directa), y así mismo unificar criterios de los observadores permitiendo repasar las imágenes y conductas. Se emplearon tres días para que los individuos se familiarizaran con el equipo instalado.

## Metodología

Se inició con una fase de premuestreo, utilizando un muestreo *ad libitum*, en un periodo de 48 horas continuas, con el fin de registrar y describir los comportamientos presentados, determinar el periodo de mayor actividad e identificar los individuos para un posterior muestreo focal. En la segunda fase de premuestreo se realiza varios muestreos de 2,3,5 y 10 minutos, con un descanso de 20 segundos, durante el tiempo que mostraron mayor actividad, registrando así la cantidad de unidades de comportamiento en cada periodo de tiempo, para determinar el periodo muestral de todo el estudio.

Seguidamente esta la fase de muestreo, implementando un registro *uno-cero* con muestreo *focal* con una duración de 100 horas de observación, para determinar la frecuencia de los comportamientos presentados.

### **Descripción del proceso**

Se inició con la realización de un muestreo preliminar *ad libitum*, en un periodo de 48 horas continuas, con el fin de identificar los individuos, registrar y describir los comportamientos presentados y para determinar el periodo de observación el cual fue comprendido desde las 15 horas hasta las 23 horas y desde las 02 horas hasta las 4 horas, para un total de 10 horas de observación en el día.

Se procedió con la identificación y descripción de cada uno de los individuos reconociendo las características físicas más notables como tamaño y color (Tabla 1).

**Tabla 1. Identificación de individuos**

<b>Sexo</b>	<b>Descripción</b>
Hembra	De tamaño pequeño, su cuerpo presenta una tonalidad gris oscura en todo el cuerpo y el último tercio de la cola presenta una tonalidad negra.
Macho	Corpulento y de tamaño un poco más grande, presenta una tonalidad gris clara y una línea gris más oscura a nivel dorsal en el centro del individuo. Toda la cola presenta una tonalidad negra.

Seguidamente se realizó una tabla para identificar con códigos, cada una de las unidades comportamentales con sus debidas descripciones siguiendo como modelo existente Tabla 2 (Grueso, 2008).

**Tabla 2. *Catalogo Comportamental***

Código	Patrón Comportamental	Unidad Comportamental	Descripción
--------	--------------------------	--------------------------	-------------

Luego se tomaron varios muestreos (2, 3, 5, 10 minutos) anotando la cantidad de unidades de comportamiento en cada tiempo (Tabla 3), estos muestreos divididos en el periodo de mayor actividad (10 horas). Se empleó el Índice de Cobertura basado en Frecuencia (ICF) bajo la siguiente formula  $\theta = 1 - \frac{N}{I}$ , donde N es el número de comportamientos vistos una sola vez, e I número total de comportamientos vistos. Cuando  $\theta$  se aproxima a 1, la probabilidad de encontrar un comportamiento nuevo es baja, y por lo tanto se da por terminado el muestreo (Zerda Ordoñez, 2004).

$$\theta = 1 - \frac{1}{30} \quad \theta = 0,9666$$

**Tabla 3. *Registro de comportamientos por muestre***

MUESTREO	TOTAL COMPORTAMIENTOS	COMPORTAMIENTOS NUEVOS	#ACUMULATIVO
2 MINUTOS	26	2	28
3 MINUTOS	27	2	29
5 MINUTOS	26	0	26
10 MINUTOS	28	1	29

Para determinar el periodo muestral, se realizó un gráfico que muestra el número acumulativo de comportamientos observados con respecto al tiempo (Figura 3), así se determinó que el periodo muestral fue de 3 minutos, debido a que presentaron mayor cantidad de comportamientos, en un menor tiempo de muestreo.



**Figura 3.** Registro de comportamientos por unidad de muestreo.

Posteriormente para la toma de datos se realizó un registro *uno-cero* con muestreo *focal* con una duración de 100 horas de observación (Tabla 4). Así, entonces se registró la ocurrencia o no de cada comportamiento en cada periodo de tiempo. (Zerda Ordoñez, 2004).

**Tabla 4.**

***Frecuencia comportamental por muestreo***

Comportamientos	M1	M2	M3	M4	M5
1					
2					
3					

Una vez se establecieron los comportamientos y sus frecuencias, se analizaron los resultados para definir los comportamientos propios y comportamientos estereotipados de los individuos.

### Análisis de datos

Excel: promedio y moda. Resultados de frecuencia comportamental presentado en histogramas.

### Resultados y Discusión

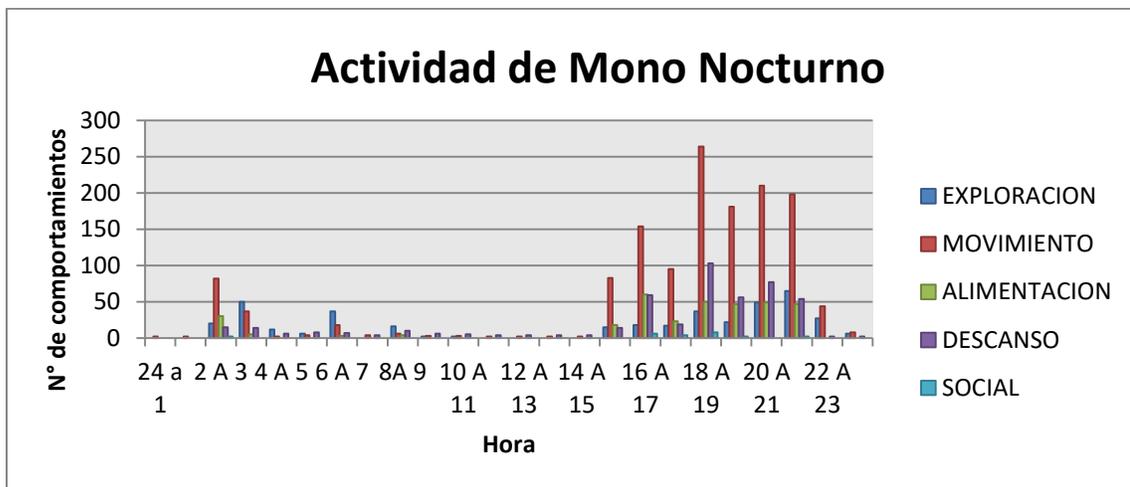
A partir del muestreo *ad libitum* se identificaron los comportamientos, dando origen al catálogo comportamental, como se observa en la siguiente Imagen 5 (Anexo 1). Se registraron 5 patrones comportamentales, como exploración, movimiento, alimentación, descanso y social, que son categorías que abarcan las unidades comportamentales que se dirigen hacia un mismo objetivo, registrando un total de 30 unidades comportamentales.

Código	Patrón comportamental	Comportamientos	Descripción
1	EXPLORACIÓN	Asomarse	Sacar la cabeza mientras está escondido en la casa.
2		Observar entorno	Revisión a todo lo que lo rodea en cortos periodos de tiempo.
3		Escondido	Ubicarse detrás de algún objeto o superficie con el objetivo de no ser visto.
4		Alerta	El animal enfoca todos sus sentidos por la presencia de un factor que llama la atención
5		Investigación	Actividad donde el individuo se interesa por algo nuevo
6		Manipular	Interactuar con los objetos en el hábitat.
7	MOVIMIENTO	Caminar	Desplazamiento del individuo dentro del recinto.
8		Trotar	Desplazamiento suave dando pequeños saltos en varios espacios del recinto
9		Correr	Desplazamiento rápido en postura cuadrúpeda sobre ramas.
10		Pararse	El individuo se pone en postura bípeda.
11		Saltar	Desplazamientos ágiles y repentinos hacia arriba, abajo o al frente.
12		Trepar	Desplazamientos ascendentes con apoyo del cuerpo entre ramas, sogas y las barras de la reja.
13		Escalar	Desplazamiento en forma ascendente, descendente u horizontal entre las barras de la reja.
14		Descender	Desplazarse en forma descendente por una cuerda o entre ramas con apoyo del cuerpo.
15		Descolgarse	El individuo se sostiene únicamente de sus miembros posteriores sobre una rama, cuerda o superficie y deja caer el resto de su cuerpo.
16		Rascarse	Movimiento repetitivo de contacto con alguna parte del cuerpo.
17		Movimiento repetitivo	Movimientos repetitivos sin ningún fin aparente.
18	No visible	El individuo se localiza en un lugar difícil de observar su actividad.	
19	ALIMENTACIÓN	Alimentarse	Lograr llevar alimento a su organismo mediante sus habilidades
20		Explorar alimento	Mover, lamer, oler y probar el alimento
21		Desplazarse con alimento	Caminar o trotar por diferentes espacios con el alimento en la boca o agarrado en una mano.
22		Hidratarse	Beber agua
23	DESCANSO	Sentado	Ubicarse en una superficie con las extremidades anteriores estiradas y las extremidades posteriores flexionadas
24		Estación	Ubicarse en una superficie con las extremidades anteriores y posteriores flexionadas
25		Reposo	El individuo permanece en estación o sentado sobre una rama, sobre el nido o dentro del nido mirando alrededor.
26		Dentro del nido	El individuo se encuentra dentro del nido, no son visibles sus actividades.
27		Inactividad	Estado fisiológico donde el individuo se encuentra en reposo.
28	SOCIAL	Acicalamiento	Un individuo limpia, desparasita o lame el pelo de otro individuo, generalmente en la cola o espalda.
29		Seguimiento	Un individuo persigue a otro, desplazándose entre ramas, cuerdas o las barras de la reja.
30		Amenaza	El individuo adopta posición en arco y salta orientado hacia el cuidador.

Imagen 5. Catálogo comportamental en mono nocturno en cautiverio

También se determinó el periodo de actividad para el estudio, según la figura 4, se evidencia que hay dos periodos que reflejan mayor actividad por parte de los individuos, desde las 15 horas hasta las 23 horas y el otro periodo desde las 02 horas hasta las 04 horas, esto permite determinar que su periodo de actividad es directamente proporcional con el tiempo, es decir que mientras más avanza la noche, más activos se vuelven.

Coincidiendo con Salano (citado por Greemberg, 2010) quien menciona que en Colombia, Ecuador y la mayoría de los otros hábitats, los monos son enteramente nocturnos. Pero discrepando con Khimji y Donati (2013) quienes indican que los *Aotus* sp. Solo tienen hábitos diurnos y en los últimos 25 años han manifestado actividad durante las 24 horas.



**Figura 4.** Actividad de mono nocturno (*Aotus* spp.) en cautiverio en un periodo de mayor actividad.

El patrón comportamental que presentó mayor presentación fue el de movimiento que incluye las unidades: caminar, trotar, correr, pararse, saltar, trepar, escalar, descender, descolgarse, rascarse, movimiento estereotipado y no visible; con un total de 1408 (53,21%) comportamientos en 24 horas, encontrándose unidades tanto en periodos de mayor actividad con un máximo de 264 (9,97%) comportamientos por hora, entre las 18 y las 19 horas, presentando la frecuencia más alta en comparación con los demás patrones, y un mínimo de 37

(1,40%) entre las 03 y 04 horas. Coincidiendo con Álvarez (2008), quien reporta que el patrón con mayor frecuencia en su trabajo fue desplazamiento, se relaciona a partir de la similitud del objetivo del comportamiento presentado por los individuos.

El segundo patrón comportamental con mayor frecuencia fue descanso, que incluye las unidades comportamentales: sentado, reposo, estación, dentro del nido e inactividad, presentando un total de 477 (18,03%) comportamientos. En el periodo de mayor actividad se evidenció un máximo de 103 (3,89%) comportamientos entre las 18 y 19 horas y un mínimo de 2 (0,08%) entre las 22 y 23 horas.

Seguido por el patrón de exploración que incluye, asomarse, observar entorno, escondido, alerta, investigación y manipular; con una presentación de 401 (15,15%) comportamientos en 24 horas; y el patrón de alimentación que incluye, alimentarse, explorar alimento, desplazarse con alimento e hidratarse, presentando 336 (12,70%) comportamientos.

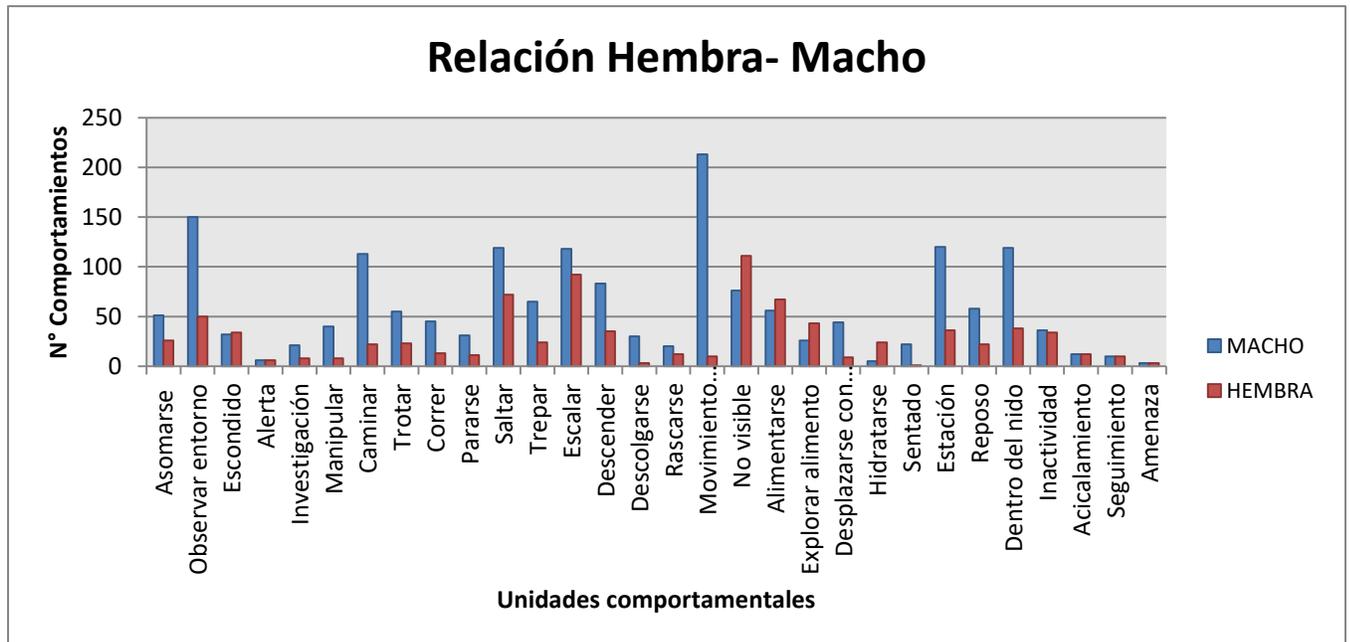
El patrón con menor presentación fue social, que incluye las unidades: acicalamiento, seguimiento y amenaza, presentando un máximo de 8 (0,30%) comportamientos entre las 18 y 19 horas, hasta no presentar comportamientos sociales, durante varios periodos de tiempo.

### **Relación hembra- macho**

La figura 5, evidencia el registro de los comportamientos a partir de un muestreo focal durante 10 horas continuas con un muestreo de 3 minutos, en el que se diferencia la frecuencia comportamental por cada individuo. Se puede evidenciar que los dos individuos intervienen en todas las unidades de comportamiento, siendo evidente que el macho es quien presenta mayor actividad en comparación con la hembra, presentando 1779 (67,44%) y 859 (32,56%) comportamientos, respectivamente.

Una de las unidades comportamentales que presentan mayor desigualdad es el movimiento estereotipado, evidenciando al macho con la frecuencia más alta con 213 (11,97%) comportamientos, mientras que la hembra solo presenta 10 (1,16%). Otra unidad comportamental a tener en cuenta por su marcada diferencia es, no visible, donde la hembra es quien tiene la mayor frecuencia con 111 (12,92%) comportamientos, mientras que el macho

solamente 76 (4,27%); esto puede explicarse por qué la disminución de las demás unidades comportamentales por parte de la hembra en comparación con el macho.



**Figura 5.** Frecuencia por unidad comportamental de la hembra y el macho observados durante 10 horas.

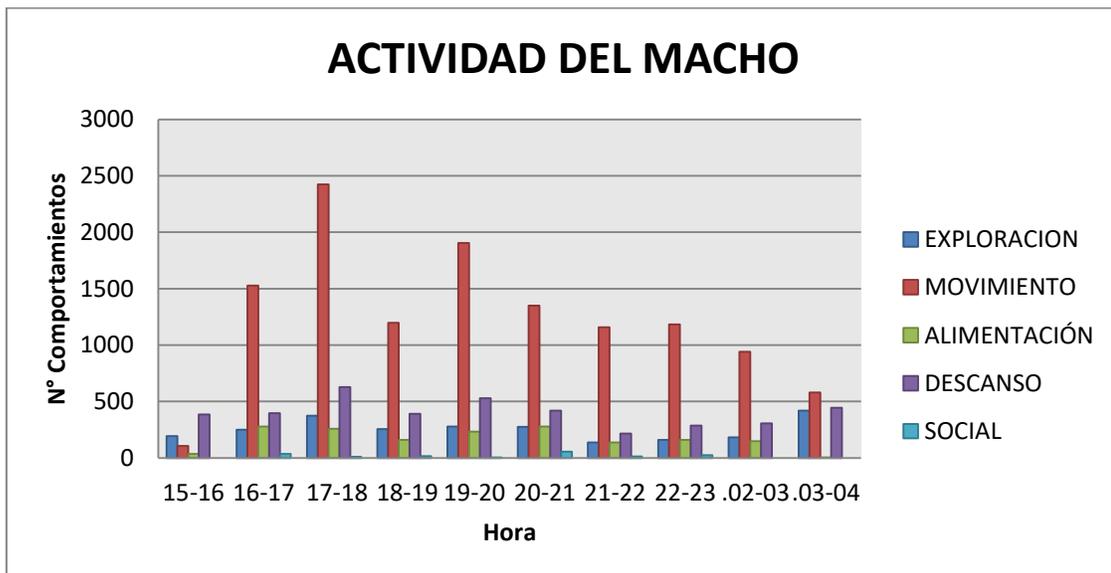
En este patrón comportamental, movimiento, también se destacan las unidades de escalar, saltar, caminar, descender, que tuvieron los picos más altos, por parte de los dos individuos. A partir del análisis realizado, cabe mencionar que el macho a medida que aumentaba sus actividades de saltar, correr, caminar, escalar; los valores de movimiento estereotipado disminuía drásticamente, hasta en ocasiones no presentar esta unidad por horas. Shanee y Shanee, citado por (Vargas, 2013), reportaron que los monos nocturnos, usan el piso para desplazarse como intento de dispersión o en busca de alimento y refugio; en este caso debido a la organización del recinto los individuos presentaron mayor actividad de desplazamiento, alimentación y descanso en zonas más altas.

También cabe destacar que presentan una sincronía en la frecuencia de comportamientos del patrón social: acicalamiento, seguimiento y amenaza, siendo éste el patrón con valores más bajos por parte de los dos individuos. Con un total de 25 comportamientos totales durante el muestreo.

### Frecuencia comportamental macho

Como se observa en la figura 6 (Anexo 2), se evidencia que el individuo presenta mayor actividad después de las 16 horas. Es evidente que el patrón comportamental con los picos más elevados en todas las horas de muestreo es movimiento, con un máximo de 2423 (11,7%) comportamientos, durante las 17 y 18 horas y un mínimo de 107 (0,5%) comportamientos entre las 15 y 16 horas (Anexo 3).

El segundo patrón comportamental que tiene una presentación media, ya que mantiene un rango de frecuencias entre 216 y 627 comportamientos por hora es descanso, presentando un máximo de 627 (3%) comportamientos entre las 17 y 18 horas, en la cual se destaca la unidad, dentro del nido, coincidiendo con la hora del pico más alto de movimiento, esto posiblemente a comportamientos asociados, en este caso el macho presentaba sus comportamientos estereotipados dentro del nido. También se tiene en cuenta las otras unidades que presentaron picos elevados, como lo son estación, reposo e inactividad.

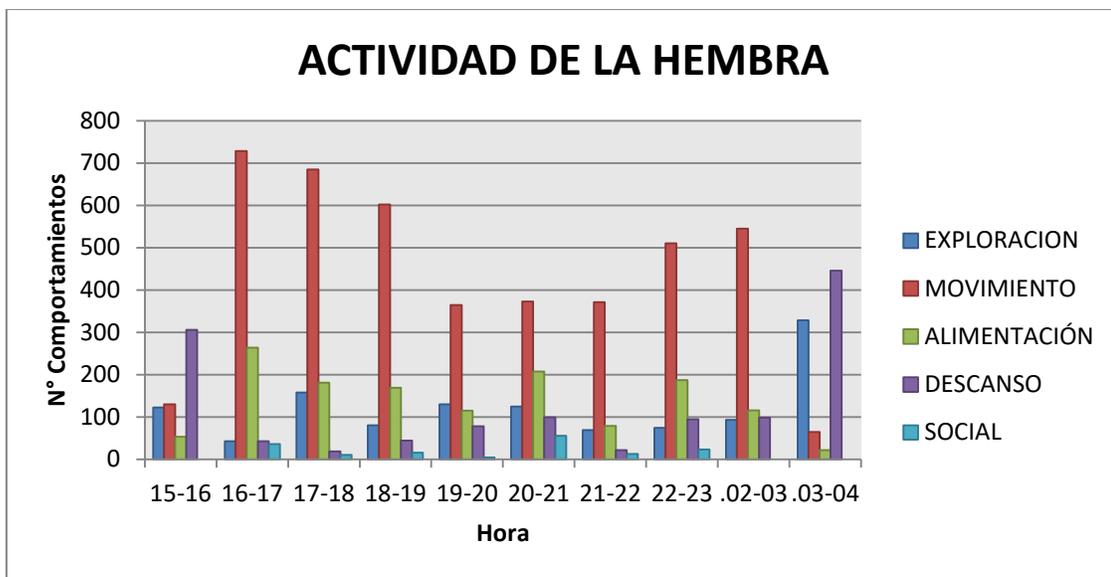


**Figura 6.** Total número de eventos por cada patrón comportamental en el macho.

Seguido por los patrones de exploración con máximos de 419 (2%) y alimentación con máximos de 278 (1,3%) comportamientos por hora. El patrón con los valores más bajos o nulos en algunas horas, fue el social, presentando máximos de 56 (0,2%) comportamientos entre las 20 y 21 horas.

### Frecuencia comportamental hembra

La hembra presento un periodo de alta actividad, entre las 16 y 03 horas, y dos periodos de baja actividad, entre las 15 – 16 horas y entre las 03-04 horas, como se evidencia en la figura 7 (Anexo 3). Coincidiendo con el macho el patrón comportamental con picos más altos es movimiento, con máximos de 728 (8,7%) y 685 (8,2%) comportamientos por hora y mínimos de 364 (4,3 %) y 371 (4,4%) comportamientos por hora, respectivamente a los periodos de mayor actividad; y en los periodos de menor actividad presenta un máximo de 130 (1,6 %) comportamientos por hora y un mínimo de 65 (0,8%) comportamientos por hora.



**Figura 7.** Total número de eventos por patrón comportamental en la hembra.

El segundo patrón comportamental que presenta mayor frecuencia de eventos es alimentación, con un rango de 78 (0,9%) y 263 (3,1%) comportamientos por hora en el periodo de mayor actividad. También hay que mencionar que el segundo patrón en presentar picos más altos es descanso, presentando picos máximos de 445 (5,3 %) y 306 (3,6%) comportamientos por hora, pero esta vez es en el periodo de menor actividad, mientras que en el periodo de mayor actividad se encuentran en un rango entre 19 (0,2 %) y 99 (1,2 %) comportamientos por hora. Seguido por el patrón de exploración con un máximo de 328 (3,9 %) y un mínimo de 43 (0,5 %) comportamientos por hora. Finalmente el patrón social, concuerda con los resultados del macho, presentando los valores más bajos en comparación a los otros patrones.

Tras analizar los resultados, se confirma que el macho es quien presento mayor actividad con un total de 20737 comportamientos, en comparación con la hembra que presento un total de 8386, esto pudo deberse a que la hembra no era visible la mayor cantidad de tiempo a causa de la ambientación, por lo tanto dificulto la toma de información respecto a las actividades que realizaba. También hay que mencionar que el macho presentaba más seguridad con respecto a la hembra, quien tenía una actitud nerviosa.

Continuando, cabe destacar el patrón de alimentación, en el cual la única unidad que se observa significativamente más baja es hidratación, con 238 eventos, mientras que alimentarse abarco 1282 comportamientos. La hidratación es directamente proporcional a la actividad realizada, a medida que aumentan su actividad física, los individuos se acercan a hidratarse.

Por otra parte en cuanto al patrón social, se evidencio una diferencia drástica con respecto a los comportamientos que presenta individualmente. Siendo el de acicalamiento y seguimiento, los únicos representativos, ya que el de amenaza, no fue reportado, porque este comportamiento lo realiza el macho cuando el cuidador entra en su recinto y es aproximadamente dos horas después de terminar el periodo de observación.

Finalmente el otro patrón a destacar es exploración, el cual aumenta en horas de la mañana, está relacionado con el patrón de descansar y a medida que se disminuyen los valores en movimiento, aumentan en exploración. Las unidades que se destacaron fueron: observar entorno, asomarse y escondido, estas desarrolladas dentro del nido casi siempre.

Los *Aotus* spp. tras presentar un periodo exhaustivo de actividad durante la noche, durante el día se dedican a descansar, dormir y/o realizan comportamientos de baja movilidad, coincidiendo con el estudio realizado por (Grueso, 2008).

### **Conclusiones**

- Los individuos presentaron un patrón de actividad crepuscular, con mayores hábitos nocturnos.
- La pareja en estudio presento diversas unidades comportamentales agrupadas en los patrones de movimiento, alimentación, exploración, descanso y social.

- Se evidencio en este trabajo que el macho posee una mayor cantidad de frecuencias en las unidades comportamentales comparado con la hembra.
- El macho presento unos picos más altos en la unidad comportamental de movimiento estereotipado.
- El catalogo comportamental realizado aporta para el mejoramiento del bienestar de monos nocturnos en cautiverio.

### Recomendaciones

- Realizar enriquecimientos que coincidan con los horarios de mayor actividad de los individuos.
- Evaluar los enriquecimientos implementados y realizar nuevamente un catálogo comportamental para verificar la utilidad de estos.
- Evaluar las condiciones del recinto para mejorar las instalaciones y ofrecer un mejor espacio que contribuya al bienestar de los individuos.

### Referencias

- Aquino, R., Encarnación, F., & Puertas, P. (1992). Uso de alimentos y competicion entre el mono nocturno *Aotus vociferans* y otros mamiferos, Loreto, Peru. *Folia Amazonica*, 151 - 160.
- Arenas, S., Giraldo, M., Bueno, M.L., Rivera, F. y Lopez.G. (2012). Caracterización cariologica de tres monos *Aotus griseimembra* (Primates: Aotidae)mantenidos en cautiverio. *Boletin científico. Centro de Museos, Museo de Historia Natural*, 3.
- Asociacion primatologica Colombiana [APC]. (2015). *Asociacion primatologica Colombiana, APC*. Obtenido de <http://www.asoprmatologicacolombiana.org/conocer-para-conservar-archivo/colombia-un-pais-de-monos-nocturnos>
- Barragán, K. (2005). Citogenética en Cérvidos, con énfasis en Venado de Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*). *Revista de la Asociación de Veterinarios de Vida Silvestre*, 3-9.
- Barrueta, F., & Castañeda, A. (25 de febrero de 2012). *Nutricion de primates del nuevo mundo*. Obtenido de <http://exzooticos.blogspot.com.co/2012/02/nutricion-de-primates-del-nuevo-mundo.html>

- Campos, J. M., Benítez, I., & Meritt Jr, D. A. (2004). On the occurrence owl monkey (*Aotus azarai*) in Cerro Leon, Chaco, Paraguay. *Neotropical Primates*, 55- 56.
- Castaño, J. H., Cardona Ramirez, D., & Botero, J. E. (2010). Ecología del mono nocturno andino (*Aotus lemurinus*) en fragmentos de bosque subandinos de Colombia. En V. Pereira, P. Stevenson, M. L. Bueno, & F. Nassar-Montoya, *Primatología en Colombia: Avances al principio del milenio* (págs. 69-90). Bogotá: Graficas San Martin.
- Cawthon Lang , K. (13 de junio de 2005). *primate info net*. Obtenido de <http://pin.primate.wisc.edu/factsheets/entry/orangutan/behav>
- Climate-Data. (s.f.). Obtenido de <https://es.climate-data.org/location/49859/>
- Climate-Data. (s.f.). Obtenido de <https://es.climate-data.org/location/49859/>
- Defler, T. (2004). *Historia natural de los primates de Colombia*. Bogota: Universidad Nacional de Colombia.
- Defler, T. R., & Bueno, M. L. (2007). *Aotus Diversity and the Species Problem*. *Primate Conservation*, 55 - 70.
- Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México. (2006). *Centros de Conservación del siglo XXI: Los Zoológicos de la Ciudad de México*. México: Autor.
- Global Federation of Animal Sanctuaries [GFAS]. (2013). *Standards For New World Primates*. Autor.
- Google, M. (s.f.). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com.co/maps/place/Zool%C3%B3gico+Santacruz/@4.58351,-74.3353187,17z/data=!3m1!4m5!3m4!1s0x8e3f73728fd69935:0xa15d0ce63074619!8m2!3d4.58351!4d-74.33313?hl=es-419>
- Greemberg, J. (1997). *Nocturnality in the Owl Monkey, Aotus sp.*
- Grueso, E. A. (15 de julio de 2008). COMPORTAMIENTO EN CAUTIVERIO DEL MONO NOCTURNO AOTUS GRISEIMEMBRA, EN LA UNIDAD DE RESCATE Y REHABILITACION DE ANIMALES SILVESTRES "URRAS", BOGOTA, COLOMBIA. Bogota , Colombia.
- Khimji, S. N., & Donati, G. (2013). *Are rainforest owl monkeys cathemeral? Diurnal activity of black-headed owl monkeys, Aotus nigriceps, at Manu Biosphere Reserve, Peru*. Obtenido de Primates: DOI 10.1007/s10329-013-0395-x
- López Tarabochia, M. (26 de enero de 2017). *MONGABAY*. Obtenido de [https://es.mongabay.com/2017/01/monos-trafico-peru/?utm\\_content=buffer7fa3f&utm\\_medium=social&utm\\_source=twitter.com&utm\\_campaign=buffer](https://es.mongabay.com/2017/01/monos-trafico-peru/?utm_content=buffer7fa3f&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer)

- Mancipe Gonzalez, M. (2012). PROGRAMA INTERNACIONAL DE CONSERVACION DEL TITI GRIS (*Saguinus leucopus*). Colombia.
- Mittermeier, R. A. (1997). Population Genetics and Conservation of Owl Monkeys (*Aotus azarai*) in Argentina: A Promising Field Site. *Neotropical primates*.
- Morales Jimenez, A. L., & de la Torre, S. (2008). *Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T1808A7651803.en>.
- Rodríguez , J. P., & Rojas Suarez, F. (2008). *Libro Rojo de la Fauna Venezolana*. Caracas, Venezuela: Provita y Shell Venezuela, S. A.
- Rojas, L. (2016). Etologia. (J. Duarte, & A. Guataquira, Entrevistadores)
- Sepulveda Rojas, E., Vasquez-González, J. A., Acevedo-Quintero, J. F., & Giraldo-Quintero , G. (2014). DISEÑO Y EVALUACION DE ELEMENTOS DE ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL PARA EL TITI GRIS (*SAGUINUS LEUCOPUS*) EN PROCESO DE REHABILITACION, EN EL CENTRO DE REHABILITACION DE FAUNA SILVESTRE DEL ORIENTE DE CALDAS (CRFSOC). Caldas, Colombia.
- The International Union for Conservation of Nature [IUCN]. (s.f.). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Obtenido de <http://www.iucnredlist.org/about/introduction>
- Vargas Gómez, M. G. (2011). *VOCALIZACIONES DE Aotus brumbackii (HERSHKOVITZ, 1983) Y SU RELACION CON LAS ACTIVIDADES DE VIDA SILVESTRE, SAN MARTIN (META, COLOMBIA)*. Meta, Colombia.
- Vargas Madrid, M. (2013). *Evaluación de la Población de monos nocturnos (Aotus spp.) en la región de frontera Colombia - Perú: Densidad poblacional y conservación de Aotus nancymae en Loreto, Perú*. Universidad Nacional de Colombia.
- Zerda Ordoñez, E. (2004). *Notas de clase. Comportamiento animal: introducción, métodos y prácticas*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Zoologico Santacruz. (s.f.). Obtenido de <http://zoosantacruz.org/animales/mico-nocturno/>

## Anexos

## Anexo 1. Catalogo comportamental

Código	Patrón comportamental	Comportamientos	Descripción
1	<b>EXPLORACIÓN</b>	Asomarse	Sacar la cabeza mientras está escondido en la casa.
2		Observar entorno	Revisión a todo lo que lo rodea en cortos periodos de tiempo.
3		Escondido	Ubicarse detrás de algún objeto o superficie con el objetivo de no ser visto.
4		Alerta	El animal enfoca todos sus sentidos por la presencia de un factor que llama la atención
5		Investigación	Actividad donde el individuo se interesa por algo nuevo
6		Manipular	Interactuar con los objetos en el hábitat.
7	<b>MOVIMIENTO</b>	Caminar	Desplazamiento del individuo dentro del recinto.
8		Trotar	Desplazamiento suave dando pequeños saltos en varios espacios del recinto
9		Correr	Desplazamiento rápido en postura cuadrúpeda sobre ramas.
10		Pararse	El individuo se pone en postura bípeda.
11		Saltar	Desplazamientos ágiles y repentinos hacia arriba, abajo o al frente.
12		Trepar	Desplazamientos ascendentes con apoyo del cuerpo entre ramas, sogas y las barras de la reja.
13		Escalar	Desplazamiento en forma ascendente, descendente u horizontal entre las barras de la reja.
14		Descender	Desplazarse en forma descendente por una cuerda o entre ramas con apoyo del cuerpo.
15		Descolgarse	El individuo se sostiene unicamente de sus miembros posteriores sobre una rama, cuerda o superficie y deja caer el resto de su cuerpo.
16		Rascarse	Movimiento repetitivo de contacto con





