

**ECOLOGÍA ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN EN MONOS AULLADORES DE MONTAÑA:
INFORMACIÓN CLAVE PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES ANDINOS**

**COMPARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE DOS GRUPOS DE MONOS
AULLADORES ROJOS (*ALOUATTA SENICULUS*) EN UN BOSQUE MONTANO, ZONA
VEREDAL “LA CRISTALINA” DEL MUNICIPIO DE NEIRA, CALDAS, COLOMBIA**

Camilo Andrés López Florez

Universidad El Bosque
Facultad de ciencias
Programa de biología
Bogotá D.C.
2022

PROYECTO BASE:

ECOLOGÍA ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN EN MONOS AULLADORES DE MONTAÑA:
INFORMACIÓN CLAVE PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES ANDINOS

**COMPARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE DOS GRUPOS DE MONOS
AULLADORES ROJOS (*ALOUATTA SENICULUS*) EN UN BOSQUE
MONTANO, ZONA VEREDAL “LA CRISTALINA” DEL MUNICIPIO DE
NEIRA, CALDAS, COLOMBIA**

Estudiante:

Camilo Andrés López Florez

Director:

Dr. John Fredy Aristizábal

Profesor - Departamento de Ciencias Químico-Biológicas

Instituto de Ciencias Biomédicas

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Chihuahua, México.

Universidad El Bosque

Facultad de ciencias

Programa de biología

Bogotá D.C.

2022

Agradecimientos

Quisiera agradecer primordialmente a mis padres quienes han hecho un gran esfuerzo siempre por darme ánimo e inculcarme valores tan importantes que aportaron a nunca dejar mi esencia y siempre caminar con la frente en alto para lograr mis objetivos y cumplir mis metas.

A La Universidad El Bosque, primero por su recibimiento y segundo por su enorme intención siempre de formar buenos profesionales, pero antes que nada formar buenos seres humanos.

Agradezco a SIPCE (Semillero de Investigación en Primatología y Conservación de sus Ecosistemas de la Universidad de Caldas), a María Alejandra Vergara Ariza, Valeria Jiménez Guevara y Sebastián Bustamante Manrique.

Un especial agradecimiento para mi director de trabajo de grado, el Dr. John Fredy Aristizábal y a María Alejandra Rivillas, quienes fueron parte fundamental e importante durante mi estadía no solo durante la fase de campo y acompañamiento durante todo el proyecto, sino también en mi estadía en la ciudad de Manizales.

Para Don Hernán, quien me acogió en su hogar como si fuese parte de su familia, compartió de su comida y me brindo un lugar donde quedarme mientras cumplía con mis expectativas, un grato agradecimiento.

Agradezco al profesor Helber Balaguera, Daniel Fernando Tolosa Soler y Lucrecia Alexandra Castillo González, quienes me ayudaron en la parte del análisis de los datos y al momento de correr los estadísticos.

Principalmente extendiendo mi agradecimiento a todas aquellas personas que en algún momento me brindaron su mano y apoyo para culminar con éxito mi paso por la universidad.

Nota de salvedad

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”

Dedicatoria

Especialmente dedicado a mis padres, a mis amigos, profesores y maestros que aparecieron en algún momento de mi paso por la academia.

Tabla de contenido

1. Introducción	15
2. Marco de referencia	17
2.1 Mono aullador rojo (<i>Alouatta seniculus</i>).....	17
2.2 Distribución en Colombia	18
2.3 Estado de conservación del hábitat del mono aullador rojo: Bosque Andino.....	18
2.4 Patrones de comportamiento	19
3. Pregunta de investigación.....	21
4. Objetivos	22
5. Métodos	23
5.1 Área de estudio.....	23
5.2 Técnicas para la recolección de la información	25
5.3 Muestreo Conductual	28
5.4 Seguimiento de individuos	29
5.5 Análisis de datos.....	30
6. Resultados y análisis	31
6.1 Catálogo de categorías comportamentales	34
6.2 Resultados para la categoría de alimentación.....	35
6.3 Resultados para la categoría de descanso.....	37
6.4 Resultados para la categoría de movimiento.....	39

6.5	Resultados para la categoría de comportamientos sociales.....	41
6.6	Patrón conductual - porcentaje de tiempo invertido.....	46
6.7	Diferencias conductuales entre individuos.....	47
6.8	Síntesis conductual para monos aulladores rojos	47
7.	Conclusiones	50
8.	. Recomendaciones.....	51
9.	Bibliografía	52
10.	Anexos	58

Lista de imágenes

Imagen 1. a) Macho adulto sexado e identificada, b) Hembra subadulta sexada e identificada 25

Imagen 2. Marcaje de los árboles identificados como dormideros dentro y fuera de las parcelas, el mismo tipo de marcaje se utilizó para los árboles de alimentación. 28

Imagen 3. Hembra adulta (Atenea) alimentándose de hojas. 36

Imagen 4. Macho subadulto (Aquiles) en posición de descanso vigilante..... 38

Imagen 5. Macho subadulto (Rafiky) desplazándose por la rama de un árbol..... 40

Imagen 6. Macho subadulto (Rafiky) aullando/vocalizando..... 42

Lista de tablas

Tabla 1. Composición final luego de la identificación por sexo y edad de los individuos de ambas tropas de *A. seniculus* para el área de estudio 28

Tabla 2. Catálogo para las categorías y actividades identificadas para la especie *A. seniculus* en la zona veredal La Mesa y La Cristalina, municipio de Neira, Caldas, Colombia, tomado de la Asociación primatológica colombiana (ACP) y modificado por el investigador según el tipo de trabajo y la especie 34

Lista de figuras

- Figura 1.** a) Mapa del área de estudio indicando la ubicación del municipio de Neira en Caldas, Colombia, b) Núcleos de movimiento de cada tropa (Forma de trompas de Falopio color azul oscuro representa el espacio donde se encontraba el grupo 1 o tropa Manizales, el rectángulo pequeño color lila o rosado es el lugar donde se encontraba el grupo 2 o tropa Helechos). 24
- Figura 2.** a) Frecuencias relativas para la categoría de alimentación del grupo 1 (Manizales), b) Frecuencias relativas para la categoría de alimentación del grupo 2 (Helechos), c) Frecuencias relativas para la categoría de alimentación para machos y hembras de ambos grupos. 35
- Figura 3.** a) Frecuencias relativas para la categoría de descanso del grupo 1 (Manizales), b) Frecuencias relativas para la categoría de descanso del grupo 2 (Helechos), c) Frecuencias relativas para la categoría de descanso para machos y hembras de ambos grupos. 37
- Figura 4.** a) Frecuencias relativas para la categoría de movimiento del grupo 1 (Manizales), b) Frecuencias relativas para la categoría de movimiento del grupo 2 (Helechos), c) Frecuencias relativas para la categoría de movimiento para machos y hembras de ambos grupos..... 39
- Figura 5.** a) Frecuencias relativas para la categoría de comportamientos sociales del grupo 1 (Manizales), b) Frecuencias relativas para la categoría de comportamientos sociales del grupo 2 (Helechos), c) Frecuencias relativas para la categoría de comportamientos sociales para machos y hembras de ambos grupos. 41
- Figura 6.** a) Frecuencias totales de ambos grupos (Helechos y Manizales) para la categoría de alimentación, b) Frecuencias totales de ambos grupos (Helechos y Manizales) para la categoría de descanso, c) Frecuencias totales de ambos grupos (Helechos y Manizales) para la categoría de

movimiento, d) Frecuencias totales de ambos grupos (Helechos y Manizales) para la categoría de comportamientos sociales. 43

Figura 7. a) Tiempo invertido en porcentajes de ambos grupos (Manizales y Helechos) para las subcategorías, b) Tiempo total en porcentaje invertido del grupo 1 (Manizales) por categorías, c) Tiempo total en porcentaje invertido del grupo 2 (Helechos) por categorías, d) Tiempo total en porcentaje invertido de ambos grupos (Manizales y Helechos) por categorías..... 44

Lista de anexos

Anexo 1. Prueba de homogeneidad de varianzas, ANOVA de un factor y pruebas de normalidad aplicadas comparando ambos grupos para la categoría de alimentación. 58

Anexo 2. Prueba de homogeneidad de varianzas, ANOVA de un factor y pruebas de normalidad aplicadas comparando ambos grupos para la categoría de descanso. 59

Anexo 3. Prueba de homogeneidad de varianzas y ANOVA de un factor por ambos grupos para la categoría de movimiento. 61

Anexo 4. Prueba de homogeneidad de varianzas y ANOVA de un factor por ambos grupos para la categoría de comportamientos sociales. 63

Anexo 5. Promedio de precipitaciones durante los meses de muestreo comprendidos entre la temporada de agosto a noviembre. 65

Resumen

El mono aullador rojo montano (*Alouatta seniculus*) es un primate neotropical con una amplia distribución en Colombia, actualmente se encuentra en estado de Menor Preocupación de acuerdo con lista roja de especies amenazadas de la UICN. Pese a que es un primate ampliamente estudiado, poco se sabe sobre su conducta en bosque montano (>2500msnm). Dependiendo de la zona y del tipo de actividad humana que se desarrolla, el área de hogar disminuye, lo cual hace compleja su adaptación a ecosistemas fragmentados. En el presente estudio se describen algunos de los principales aspectos comportamentales relacionados con la especie y se describe la manera en la que estos animales prevalecen en bosques montanos en estado de fragmentación. En este estudio, entre el periodo del 23 de agosto de 2021 al 30 de noviembre de 2021 se tomaron datos conductuales de ocho individuos de mono aullador rojo montano divididos en dos grupos: grupo uno (Manizales) se identificaron cinco individuos, una adulta hembra (Atenea), un adulto macho (Zeus), una subadulta hembra (Afrodita), un subadulto macho (Aquiles) y finalmente un infante; El grupo dos (Helechos) se identificaron seis individuos, Una adulta hembra (Mufaza), un adulto macho (Kong), una subadulta hembra (Darién), dos subadultos machos (Rafiky & Baguira), donde vale la pena aclarar que a Baguira no se le registraron comportamientos debido a que en un punto del muestreo desapareció de la tropa, finalmente un infante macho (Simba) al cual, igual que en el grupo uno, tampoco se le tomó registro. Para este estudio se invirtieron un total de 400,25 horas de seguimiento, con un total de 2.773 registros. Para el grupo uno (Manizales) se invirtió un total de 257,1 horas correspondientes a un 64% de las horas de muestreo totales invertidas. Para el grupo dos (Helechos) se invirtió un total de 143,15 horas correspondientes al 36% del muestreo. El tiempo invertido de los grupos a las categorías conductuales principales fue de un 58% para la categoría de alimentación, seguido de un 25% que representa la categoría de descanso, un 16% que representa la categoría de movimiento

y un 1% para la categoría de los comportamientos sociales. En cuanto a los picos de actividad en un ciclo diario se encontró que para alimentación en los momentos de mayor actividad fueron entre las 9:00 am y la 1:00 pm y un segundo evento ocurrido de 2:00 pm a 5:00 pm; para descanso los picos de actividad oscilaron primero entre las 7.00 am y la 1:00 pm y luego de nuevo de 3:00 pm a 5:00 pm; en la categoría de movimiento los picos de actividad en horas de la mañana comenzaron entre las 8:00 am y las 11:00 am, disminuyen su actividad y luego vuelven y se activan de 2.00 pm a 4:00 pm; finalmente para los comportamientos sociales no hubo picos, sin embargo hubo más eventos sociales en el grupo Helechos. Por último en la comparación realizada para los picos de actividad de machos y hembras este estudio arrojó que para la categoría de alimentación la frecuencia fue mayor por los machos que por las hembras; para la categoría de descanso de igual forma los machos tuvieron mayores picos de actividad; para la categoría de movimiento la tendencia fue también mayor para los machos, sin embargo, para la última categoría fueron muy similares las tendencias de los picos de actividad solo que a diferentes horas del día. Los monos aulladores montanos aparentemente presentan los mismos patrones conductuales que otras poblaciones en tierras bajas, sin embargo, existen más factores los cuales deben estudiarse con mayor profundidad como: ingesta de alimento y nutrientes, disponibilidad de alimento, conectividad genética con otros grupos y cambios demográficos.

Palabras clave: Colombia, Ecología, Comportamiento, Aulladores, Montanos.

Abstract

The montane red howler monkey (*Alouatta seniculus*) is a neotropical primate with a wide distribution in Colombia and is currently listed as Least Concern according to the IUCN Red List of Threatened Species. Although it has been extensively studied, very little is known about its behavior in montane forest (>2500msnm). Depending on the area and the type of human activity, its home range decreases, which makes its adaptation to fragmented ecosystems too complex. The present study describes some of the main behavioral aspects related to the species and describes how these animals prevail in fragmented montane forests. In this study, between August 23, 2021 and November 30, 2021, behavioral data were collected from eight individuals of montane red howler monkeys divided into two groups: group one (Manizales) five individuals were identified, one adult female (Athena), one adult male (Zeus), one sub-adult female (Aphrodite), one sub-adult male (Achilles) and finally one infant; In group two (Ferns) six individuals were identified: one adult female (Mufaza), one adult male (Kong), one subadult female (Darién), two subadult males (Rafiky & Baguira), where it is worth clarifying that baguira was not recorded because at one point of sampling he disappeared from the troop, and finally one male infant (Simba) which, as in group one, was also not recorded. For this study, a total of 400.25 hours of monitoring were invested, with a total of 2,773 records. For group one (Manizales) a total of 257.1 hours were invested, corresponding to 64% of the total sampling hours invested. For group two (Ferns) a total of 143.15 hours were invested, corresponding to 36% of the sampling. The time invested by the groups in the main behavioral categories was 58% for the feeding category, followed by 25% for the resting category, 16% for the movement category and 1% for the social behaviors category. Regarding the peaks of activity in a daily cycle, it was found that for feeding the moments of greatest activity were between 9:00 am and 1:00 pm and a second event occurred from 2:00 pm to 5:00 pm; for rest the peaks of activity oscillated first between 7:00 am and 1:00 pm. 00 am and 1:00 pm and then again

from 3:00 pm to 5:00 pm; in the movement category the peaks of activity in the morning hours started between 8:00 am and 11:00 am, decrease their activity and then return and become active from 2.00 pm to 4:00 pm; finally for social behaviors there were no peaks, however there were more social events in the Ferns group. Finally in the comparison made for the activity peaks of males and females this study showed that for the feeding category the frequency was higher for males than for females; for the resting category in the same way males had higher activity peaks; for the movement category the tendency was also higher for males, however, for the last category the tendencies of activity peaks were very similar only at different times of the day. The montane howler monkeys apparently present the same behavioral patterns as other lowland populations, however, there are more factors that need to be studied in greater depth such as: food and nutrient intake, food availability, genetic connectivity with other groups and demographic changes.

Key words: Colombia, Ecology, Behavior, Howlers, Montane.

1. Introducción

Pese a los amplios esfuerzos por estudiar la diversidad biológica en las zonas de montaña del eje cafetero, aún existe un vacío sobre la importancia de la conservación de los ecosistemas y toda información que aporte datos sobre la presencia de especies que no solo se encuentran en estado de peligro crítico, sino también aquellas que no lo están y que pueden verse afectadas de una u otra forma, y que aportan también información relevante para la biodiversidad regional en Colombia (Romero, M. *et al.*, 2005). En este sentido, se plantean estrategias entre las que se destacan proyectos investigativos y científicos direccionados hacia la conservación de espacios naturales, con los cuales se generen datos, estadísticas e información que den lugar a políticas de control y de desarrollo sostenible mediante estrategias que sean significativas para el país. Sin embargo, la sobreexplotación o aprovechamiento no sostenible se transforma en una problemática de fondo no solo para algunas de las especies silvestres en cuanto a flora y fauna, por su llamativo para extracción y comercialización, sino que también afectan a la biodiversidad de manera indirecta o directa ya que se hace evidente la reducción de los tamaños de poblaciones animales y el aumento en cuanto a la vulnerabilidad frente a procesos de extinción y mortalidad (Romero, M. *et al.*, 2005).

Por lo mencionado anteriormente, es necesario el uso de una plataforma sólida que permita consolidar todas estas bases de datos, para profundizar en estos temas, ya que son las autoridades ambientales nacionales, quienes orientan la gestión relacionada con las cifras de decomisos, deterioro del hábitat lo cual también puede llevar al tráfico, y se poseen vacíos en el conocimiento a la hora de implementar otro tipo de soluciones estratégicas y/o estructurales; menciona María Piedad Baptiste, investigadora de la Línea y Evaluación de Riesgo de Vida Silvestre del Instituto Alexander Von Humboldt, en un informe realizado por “Semana sostenible” (Martínez, H. G., 2021)

Estas situaciones hacen necesario el desarrollo de macroproyectos que apalanquen otros proyectos más pequeños, que puedan hacer parte de la investigación para tener en cuenta los datos que se tomen y que tienen por objeto desarrollar todo un lineamiento investigativo que propone innovación para la conservación de las especies a un nivel no sólo institucional y regional sino también internacional, sin mencionar el enfoque hacia la conservación del hábitat donde se encuentran estas especies.

En el semillero de investigación en el área de primatología SIPCE (Semillero de Investigación en Primatología y Conservación de sus Ecosistemas de la Universidad de Caldas), se desarrolla el macroproyecto bajo la dirección de John F. Aristizábal, titulado “*Estrategia alimentaria de aulladores de alta montaña frente a la heterogeneidad espacial: Nuevos enfoques en el estudio de la ecología nutricional de primates neotropicales*”, que se está desarrollando desde el año 2020, en conjunto con la Universidad de Caldas, la Universidad de Antioquia y la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (México), donde se hace un previo diagnóstico en las instalaciones de lugar para el desarrollo adecuado en el área de la investigación y la aplicación del conocimiento en campo y que contó con el financiamiento de IDEAWILD; los cuales se fundamentan bajo el régimen de la normativa ambiental actual contenida en la legislación vigente, desde un punto de vista biológico,

En el presente documento se describe la conducta de dos grupos de monos aulladores rojos que viven en bosques montanos los cuales han sido estudiados desde el 2020 bajo el macroproyecto anteriormente descrito. Estos bosques albergan gran diversidad de fauna, principalmente aves, sin embargo, mamíferos grandes (<10kg) son raramente estudiados (Aristizabal, 2018). Por tanto, estos datos son imperativos para determinar el despliegue conductual de estos grupos de primates en zonas altas y además, con presiones antropogénicas, como la pérdida de bosque.

2. Marco de referencia

2.1 Mono aullador rojo (Alouatta seniculus)

Las hembras de mono aullador rojo *Alouatta seniculus* suelen medir aproximadamente 54cm, y pueden llegar a pesar hasta 6,4 kg, mientras que los machos alcanzan una longitud de 79 cm y un peso de 8,1 kg, por lo que son considerados como uno de los primates con mayor tamaño corporal en el neotrópico (Defler, T. R., 2003). Asimismo, comienzan su madurez sexual y son fértiles a partir de los 3 y 4 años mientras que los machos suelen reproducirse por primera ocasión más o menos a los 7 años (Kattan, G., *et al.*, 2006). Tienen un *estro* regular cíclico que dura alrededor de 16 días, el periodo de gestación es de 186 aproximadamente y los intervalos entre nacimiento y nacimiento varían entre 11 y 26 meses (Defler, T. R., 2003).

El mono aullador rojo se caracteriza por ser una de las especies del género *Alouatta* que presenta una de las dietas más diversas y equilibrada entre frutas y hojas (Milton, K., 1980; Giraldo, P., *et al.*, 2007; Garber, P. A., 2015), lo que permite que pueda moldear su dieta con mayor facilidad dependiendo de las condiciones y los recursos que su hábitat le brinde (Fuentes, E., *et al.*, 2003). La especie se encuentra distribuida a lo largo del noroccidente de Sudamérica, encontrándose desde bosques tropicales de tierras bajas, bosques de galería y bosques secos hasta montanos (Defler, T. R., 2003). Su amplia distribución es debida en gran parte a la flexibilidad ecológica con que la especie cuenta además de su alta tolerancia a la fragmentación (Rimbach, R., *et al.*, 2012). Sin embargo, pese a su amplia distribución, ya que en cuanto a esta especie de mono aullador rojo se sabe respecto a su ecología en bosque subandino y andino (Cabrera, 1994).

2.2 Distribución en Colombia

El mono aullador rojo es la especie de primate más ampliamente distribuida en Colombia. El territorio colombiano se reconocen dos especies del género *Alouatta*: *A. palliata* y *A. seniculus*, la primera distribuida en bosques húmedos de la costa del Pacífico y la segunda en las tres cordilleras de los Andes, en la región del Caribe y en las tierras bajas al oriente de los Andes, e incluye la totalidad del Magdalena medio (Defler, T. R., 2003). Asimismo, a pesar de que está presente en el departamento de Caldas, se tienen pocos registros de su ecología y conducta de la especie en esta zona (García, *et al.*, 2018). Se sabe que poblaciones de bosque montano invierten una mayor parte del tiempo en descanso debido a la necesidad fisiológica de procesar la fibra como consecuencia de una dieta altamente folívora, y teniendo en cuenta que los bosques de montaña son menos productivos que los de tierras bajas, por lo tanto, hay menos disponibilidad de frutos (Julliot, C., *et al.*, 1993; Palma, A. C., *et al.*, 2011; Corredor Ospina, J. N. 2018).

2.3 Estado de conservación del hábitat del mono aullador rojo: Bosque Andino

Los bosques andinos y subandinos son ecosistemas amenazados por las altas tasas de fragmentación producto de actividades antrópicas como la tala, agricultura y ganadería, lo que ocasiona una pérdida de hábitat para las especies que se distribuyen allí, comprometiendo la persistencia de las poblaciones de especies presentes en los bosques andinos (Garavito, N. T., *et al.*, 2012). De igual manera, actualmente existen grandes vacíos de información acerca de los bosques montanos andinos tropicales, al igual que en los listados de las especies presentes en estos ecosistemas y de aquellas que se encuentran ya reportadas para estos lugares se tiene poco conocimiento (Célleri, R., *et al.*, 2009). Teniendo en cuenta que la población de *A. seniculus* estudiada en este proyecto se encuentra presente en un bosque montano (2000-3300 msnm) y que los primates son caracterizados por ser especies sombrilla para las demás

especies encontradas en sus áreas de ocupación, llevar a cabo un estudio que evalúe los parámetros ecológicos de la especie puede aportar información que permita conservar estos bosques (Marsh, L. K., 2003; Supriatna, J., *et al.*, 2015). Además, la contribución al funcionamiento de los ecosistemas montanos por parte de las especies ha sido un aspecto poco estudiado en estos bosques y factores que determinan la amenaza de las especies en estos lugares como el nivel de perturbaciones antrópicas, las características conductuales, biológicas y ecológicas de las especies, al igual que los requerimientos fisiológicos de estas (Tiessen, H., 2011; Garavito, N. T., *et al.*, 2012). Por lo tanto, realizar un estudio en un bosque montano en el departamento de Caldas puede brindar información sobre la ecología del mono aullador rojo.

2.4 Patrones de comportamiento

La conducta y particularmente la dieta de los primates es evaluada tradicionalmente por medio del tiempo invertido, sin embargo, para el caso de la dieta puede haber un sesgo en lo que realmente ingieren (Aristizabal, J. F., *et al.*, 2017; Fernández, V. A., *et al.*, 2017). Un ejemplo de esto, son los primates del género *Alouatta*, que han sido considerados principalmente folívoros debido a la alta cantidad de tiempo que estos invierten en el consumo de hojas (Eisenberg, J. F., *et al.*, 1972; Chapman, C. A., *et al.*, 2002; Chapman, C. A., *et al.*, 2003; Milton, K., 1980). Los estudios realizados referentes a patrones de actividad de *Alouatta seniculus* no son escasos, los cuales se han enfocado principalmente en estudiar actividades como descanso, desplazamiento, comportamientos sociales, y alimentación, en diferentes ambientes y analizando diferentes ítems (Izawa, K., 1990; Gaulin, S. J., *et al.*, 1982; Stevenson, P. R., 2000; Sekulic, R., 1982; Palacios, E., *et al.*, 2001). El tiempo y frecuencia que emplean los aulladores en diferentes actividades generalmente depende del grado de dispersión de alimento en la zona según tiempo y espacio, densidad, edad, sexo y algunas de las variables abióticas como la temperatura (Crockett, C., *et al.*, 1987;

Aristizabal, J. F., 2018). Pero finalmente, el tiempo invertido y frecuencia de despliegue en las diferentes conductas da una medida aproximada de la contribución o inversión desplegada en cada actividad (Altmann, J., 1974).

Según la descripción de Terrazas, M. E., (2002) quien a su vez realiza una descripción de las categorías descritas por Carrera (1991), la conducta de alimentación se refiere *a cualquier evento donde ocurra manipulación de alimento, ingestión del mismo*, incluyendo agua o saladeros; la actividad de descanso *es en la que el individuo adopta una posición en donde se queda estático, sentado o acostado*; la categoría de locomoción es identificada como *cualquier cambio autoinducido de localización, ya sea ésta caminar, trepar, correr, formar puentes, ascender o descender*; y finalmente las conductas o comportamientos sociales son *todas aquellas conductas que involucran a un conoespecífico (Tabla 2)* (Sanchez, E. C., 1991).

3. Pregunta de investigación

¿Existen diferencias en el despliegue de conductas en dos grupos del mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) durante su actividad diaria?

4. Objetivos

Objetivo general

Analizar (comparar) conductualmente dos grupos de monos aulladores rojos en un bosque montano (*Alouatta seniculus*) en la zona de Neira, Caldas.

Objetivos específicos

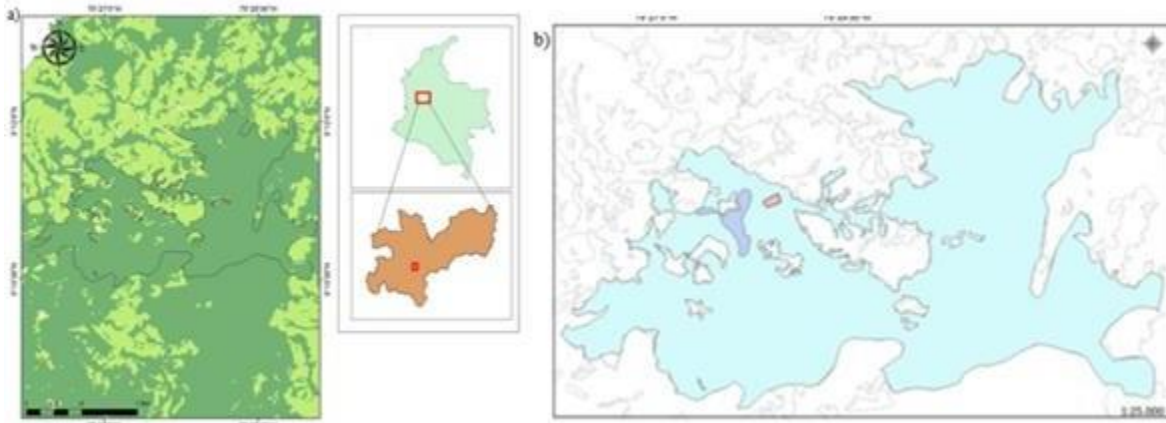
- Establecer las categorías comportamentales para los dos grupos de *A. seniculus* durante el periodo indicado entre agosto 23 y noviembre 30 del año 2021.
- Elaborar un catálogo conductual para las dos poblaciones de esta especie.
- Comparar las categorías conductuales entre los individuos de los dos grupos de *A. seniculus* durante un ciclo diario.

5. Métodos

5.1 Área de estudio.

El lugar en donde se desarrolló el presente estudio entre las fechas comprendidas del 23 de agosto al 30 de noviembre del año 2021, con dos grupos de mono aullador rojo montano (*Alouatta seniculus*) pertenecientes a un bosque de niebla fragmentado, está ubicado en el departamento de Caldas, en el municipio de Neira, el cual limita al noreste con el municipio de Quinchia, al norte con los municipios de Filadelfia y Aranzazu, al noreste con Salamina, al este con Marulanda, al sur con Manizales y al Oeste con Anserma, específicamente entre la zona o veredas conocida como La Mesa y La vereda La Cristalina, Colombia, espacialmente entre las coordenadas 5° 10'30'' Norte (N) y 75° 27'0''Oeste (W). Esta área cuenta con una altitud variando los 2000 y los 2.800 msnm, cuenta con una superficie total de 39.300 hectáreas o 393,00 km cuadrados con un clima ecuatorial, el departamento de Caldas cuenta con un relieve montañoso típico del sistema andino asociado con el cruce de cordilleras central y occidental en dirección sur y por el norte en las subregiones central y occidental del mismo. El mes con el promedio de temperatura baja más alto es mayo con 12 grados centígrados y el mes más frío con el promedio de temperatura baja más bajo es enero con 10.8 grados centígrados. Los meses con la humedad relativa más alta son abril y noviembre con 84% y el mes con humedad relativa más baja es agosto con 75%. El mes más húmedo con las precipitaciones más altas es abril con un total de 24mm y febrero es el mes con el menor número de días en que llueve (IDEAM, 2022).

Figura 1. a) Mapa del área de estudio indicando la ubicación del municipio de Neira en Caldas, Colombia, b) Núcleos de movimiento de cada tropa (Forma de trompas de Falopio color azul oscuro representa el espacio donde se encontraba el grupo 1 o tropa Manizales, el rectángulo pequeño color lila o rosado es el lugar donde se encontraba el grupo 2 o tropa Helechos) realizado por María Alejandra Rivillas y modificado por el autor.



El área representada o pintada de azul oscuro representa el área por donde se encontraba al grupo uno o la tropa Manizales, mientras que la figura de rectángulo pintada de color rosado mucho más pequeña representa en donde se encontraba el grupo dos o tropa Helechos, sin tener en cuenta los rangos de hogar, en donde el método para realizar el mapa fue el de mínimo polígono convexo con la herramienta ArcGIS, lo cual nos ayudó a identificar de una manera aproximada la superficie de la zona o el terreno en donde permanecían las tropas o grupos para esta especie. En el mapa de la izquierda (figura 1^a) podemos observar el relieve de la zona de Neira más específicamente, en esta misma imagen vemos a Colombia, indicándonos la ubicación del departamento de Caldas y a su vez la ubicación del municipio de Neira adentro del departamento de Caldas, en la imagen de la derecha (figura 2b), están las áreas por donde se ubicaban los grupos o ambas tropas de monos. Esta zona es catalogada como zona de alta montaña o bosque alto andino, los bosques montanos (andinos) se encuentran entre los 2.000 y 2.700 msnm; son bosques de alturas bajas, oscilando los 25m de altura, los bosques montanos se caracterizan por tener un clima benigno, con abundancia de recursos, generador

del recurso del agua y albergan el 78% de la población actual del país y por la misma razón anterior es que han sido objeto de alteraciones por la ganadería de tierra fría (Merino, 1993)

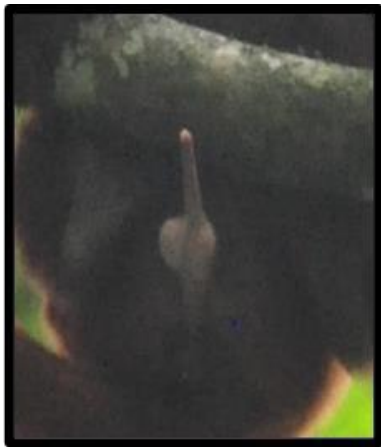
El tipo de bosque seguido al montano o andino es el tipo de bosque montano alto o altoandino, que se encuentran entre los 2.700 msnm y los 3.200 msnm, son bosques bajos, muy densos e importantes en el ciclo hidrológico, es por lo mismo que actualmente se encuentran en riesgo por el uso agropecuario (Merino, 1993).

5.2 *Técnicas para la recolección de la información*

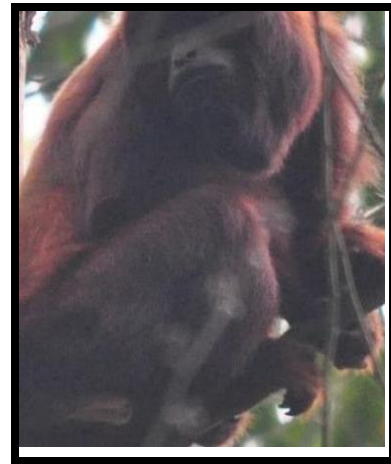
En la imagen a continuación podemos observar cómo fue que logramos identificar y distinguir a los machos y a las hembras, ya que en ocasiones no era tan fácil reconocerlos por solo el sexo, ya que a la distancia se toma un poco más de tiempo para estar seguros de que estábamos con el focal correcto.

Imagen 1. *a) Macho adulto sexado e identificada, b) Hembra subadulta sexada e identificada (Darién)*

a)



b)



La fase preliminar de la búsqueda de información se basó primero en una revisión bibliográfica de la especie en estudio. Durante el desarrollo de la fase en campo, las trochas,

los senderos o caminos que fueron previamente abiertos, establecidos y marcados, fueron una herramienta fundamental que facilitó la búsqueda, el seguimiento de las tropas y la ubicación de las 28 parcelas cada una de 20 metros por 20 metros, de las cuales se distribuían 14 parcelas en el bosque de Manizales o donde se encontraba la tropa 1 y las 14 parcelas restantes para el bosque de Helechos o donde se encontraba al grupo 2, de las cuales compartían ambos bosques una sola parcela, para la parte correspondiente a fenología y lo cual estaba dentro de las actividad que se debían llevar a cabo en la fase de campo, sin embargo se hace la salvedad de que no entraba dentro de los objetivos de este estudio por lo que se llevó a cabo solo como una actividad, más sin embargo vale la pena mencionar que es un ejercicio el cual se lleva a cabo para determinar con un poco más de precisión el tamaño del árbol (DAP) y composición en cuanto a su carga de hojas, frutos, flores, tallos y demás alimentos de fibras vegetales de los que se alimentan los monos aulladores rojos montanos. Dentro del área de estudio se hizo una evaluación preliminar de las tropas, su ubicación y la habituación para ambos grupos y en ambos parches de bosque, la cual fue realizada por unas miembros del grupo del trabajo meses antes de dar inicio a este trabajo. Para este estudio se tuvieron en cuenta un total de 8 individuos, donde cada grupo contaba con 4 individuos, dos hembras, una adulta, una subadulta y dos machos, uno adulto (el alfa) y un segundo macho (subadulto), vale la pena mencionar que dentro del grupo 1(Manizales) había un infante al cual llamamos Ades (tabla 1), así mismo se distribuían los individuos del grupo 2, sin embargo vale la pena mencionar que este grupo contaba también con un infante o cría más pequeño al cual llamamos Simba, lo cual contrasta los datos de comparación entre machos y hembras en cuanto a la cantidad de individuos con una relación de 2:2 (tabla 1).

Sin embargo, vale la pena mencionar que las tropas presentaron cambios en su composición a medida que pasó el tiempo de muestreo y además contando con que dos de las tropas contaban ambas con un miembro infante, uno más infante o menor que el otro, a los cuales no se le realizó registro o seguimiento debido a que era tomado como una réplica de los eventos y comportamientos que llevaba a cabo también la madre. La totalidad del número de individuos, al momento de dar inicio al desarrollo del estudio comenzaron a ser identificados, sexados y clasificados cada uno de los miembros de los dos grupos, en primer lugar, para facilitar el seguimiento del focal diario y, además, debido a que podría ser una tasa variable, consecuencia a causa de las etapas de reproducción, agregación o comportamientos agonísticos, infanticidios o incluso abandono del mismo grupo (tabla 1).

Las subcategorías de alimentación fueron definidas por medio de las estructuras alimenticias encontradas en los árboles, es decir, hojas jóvenes, hojas maduras, frutas inmaduras, frutas maduras, flores, brotes, tallos y cortezas. Estas estructuras pueden estar presentes en un árbol individual o bien sea en árboles de la misma especie cuyas copas tengan contacto (Fernández, V. A., 2017). Cada árbol fue marcado con una cinta amarilla, en donde se escribió una letra correspondiente para ambos bosques, donde se encontraba; la letra (M) para el fragmento de bosque denominado como Manizales y la letra (H) para el fragmento de bosque denominado como Helechos, cada letra seguida de un número secuencial (Imagen 2).

Imagen 2. *Marcaje de los árboles identificados como dormitorios dentro y fuera de las parcelas, el mismo tipo de marcaje se utilizó para los árboles de alimentación.*



5.3 Muestreo Conductual

Se tomaron los registros y datos de los eventos conductuales de 8 individuos en total, eran 4 individuos adultos y subadultos, entre los cuales se encuentran machos y hembras en cada uno de los grupos de mono aullador rojo montano entre el periodo comprendido del 23 de agosto de 2021 al 30 de noviembre de 2021. La tabla uno nos enseña cual fue la composición de los grupos en cuanto a sexo y edad, durante la fase de campo fue importante apoyarnos en ella ya que así era más fácil la identificación del focal durante el ciclo de seguimiento diario.

Tabla 1. *Composición final luego de la identificación por sexo y edad de los individuos de ambas tropas de A. seniculus para el área de estudio.*

sexo	Grupo o Tropa	
	1 Manizales	2 Helechos
<i>Adulto Hembra</i>	<i>1 - Atenea</i>	<i>1 - Mufaza</i>
<i>Adulto Macho</i>	<i>1- Zeus</i>	<i>1 - Kong</i>
<i>Subadulto Hembra</i>	<i>1 - Afrodita</i>	<i>1 - Darien</i>
<i>Subadulto Macho</i>	<i>1 - Aquiles</i>	<i>2 - Rafiky - Baguira</i>
<i>Juvenil Hembra</i>	-	-
<i>Juvenil Macho</i>	<i>1 - Ades</i>	-
<i>Infante Hembra</i>	-	-
<i>Infante Macho</i>	-	<i>1 - Simba</i>
Total	5	6

Se evaluó el tiempo invertido en minutos para las 4 categorías conductuales (alimentación, desplazamiento, descanso y sociales), diariamente en el horario de 6:00am a 6:00pm, mediante el método de animal focal utilizando binoculares y la ayuda de una cámara fotográfica para el soporte audiovisual, desde la salida hasta la puesta del sol para un total de 12 horas diarias (Figura 6) (Altmann, J., 1974), completando por lo menos dos días de seguimiento por individuo o focal al mes teniendo en cuenta que eran cuatro individuos por cada una de las tropas.

5.4 Seguimiento de individuos

El seguimiento de los individuos se basó en el método de animal focal continuo de un individuo desde la salida hasta la puesta del sol (9 a 11,5 horas diarias) adaptado usando binoculares y la ayuda de una cámara fotográfica para los registros (Altman, J., 1974). En cuanto al registro de posición geográfico, este era tomado en el centroide del grupo o del animal focal cada 15 minutos con un dispositivo GPS durante las horas efectivas de seguimiento, referenciando varios puntos importantes donde realizaban cambios de dirección, lugares donde se detenían a descansar o alimentarse y el lugar donde realizaban

cada actividad, así como el lugar en donde iniciaba y en donde finalizaba el seguimiento diariamente. Todo con el fin de tener mejor claridad en cuanto a donde se movían y optimizar datos para los otros proyectos que se desarrollaban de la mano con este trabajo, sin embargo, fue de gran ayuda para esclarecer aún más el área de estudio en donde se llevó a cabo este trabajo. (figura 1) sin tener en cuenta el rango de hogar (Home Range), distancias o recorridos diarios durante el periodo de muestreo ya que no era parte de los objetivos de este trabajo.

5.5 Análisis de datos

Se evaluaron estadísticamente a través de ANOVAS (probando normalidad) las diferencias en la frecuencia de despliegue de las categorías conductuales entre individuos estudiados de mono aullador rojo. Se realizó una prueba T-Student para la comparación de la frecuencia de despliegue de cada conducta entre machos y hembras entre los grupos. Para el análisis estadístico de los datos primero fue necesario el uso de la herramienta informática Excel, programa donde se filtraron y se organizaron los datos, para finalmente correrlos en el programa estadístico IBM SPSS Statistics 19.

6. Resultados y análisis

Para este estudio se invirtieron un total de 400,25 horas de seguimiento, con un total de 2.773 registros durante la fase de campo:

- Grupo 1(Manizales): se invirtió un total de 257,1 horas correspondientes a un 64% de las horas de muestreo totales invertidas.

- Grupo 2 (Helechos): se invirtió un total de 143,15 horas correspondientes al 36% del muestreo completando un 100% de lo registrado para ambos grupos en la fase de campo

- Anotaciones de la conducta de los grupos de estudio

A los dos meses de seguimiento se observó que uno de los machos subadulto (Baguira) que pertenecía a la tropa Helechos, se le dejó de ver con la tropa y no se le volvió a ver para la fecha del día 27 de octubre del año 2021 en el que se llevó a cabo la fase de campo del presente estudio, esto puede darse debido a que ya al alcanzar una madurez sexual o cierta edad, buscan una hembra con quien formar su propia tropa o convertirse en el miembro alfa de otro grupo, buscando mejorar su condición y confort, imponiendo su dominancia y buscando la aceptación del nuevo grupo, pero esto solo se dará si el retador destierra o se enfrenta en una lucha y gana contra el otro macho alfa de la tropa, por lo que finalmente fueron datos desestimados para este estudio.

Se evidenció que el grupo de Manizales se desplazó ocasionalmente al fragmento de bosque Helechos, mientras que el grupo Helechos nunca se desplazó al área correspondiente a la otra tropa o al fragmento de bosque denominado como Manizales, al menos durante el tiempo de muestreo realizado para este trabajo. En 3 oportunidades se evidenciaron encuentros entre los dos grupos, a una distancia entre los 5 y 7 metros entre ellos, limitándose a vocalizaciones de larga distancia, pronunciando fuertes vocalizaciones durante algunos minutos. Siempre sucedió que el grupo más pequeño o con menor número de individuos, más específicamente de machos, fue el primero en abandonar el encuentro, es decir que

Manizales fue quien abandonó el encuentro con el grupo de Helechos debido a su minoría de machos y no solo de machos sino en la totalidad de individuos que conformaban la tropa, así lo reportan algunos autores como Noya Guarino, S (2012). No se evidenciaron agresiones físicas entre los grupos, los encuentros solo se limitaban a fuertes aullidos emitidos inicialmente por los machos alfa, seguidos por el resto de adulto(a)s, luego los machos o las hembras subadultas y finalmente los juveniles. En una ocasión se dio la persecución intensa de un macho sub adulto a una hembra subadulta del mismo grupo, evidenciando la receptividad de la hembra hacia el macho en cuanto al comportamiento de copula.

Durante el muestreo se escucharon prolongadas vocalizaciones de ambos grupos de monos aulladores montanos, los cuales facilitaron la ubicación de ambos grupos al momento del muestreo y correspondiente seguimiento en la fase de campo. Las vocalizaciones de larga duración emitidas a larga distancia se presentaron como expresión agonística del comportamiento territorial, informando a otros grupos de su presencia facilitando la evitación mutua y la defensa de los recursos (imagen 6) (Defler, T. R., *et al.*, 2010). En repetidas ocasiones el macho alfa o a veces la hembra que llevaba la marcha o la ruta para la tropa subía a los doseles más altos y emitía sonidos de vocalización para alertar de algún evento a los demás miembros de la tropa, subían a lo más alto desde un lugar donde pudiesen observar a todos los miembros, pero en una posición estática y vigilante (imagen 4).

En las horas de la mañana generalmente luego de despertar y en horas de la tarde, al terminar su alimentación, el grupo defecaba y nuevamente iniciaban el desplazamiento hacia los árboles dormideros, se movían en dirección hacia doseles más altos y se agrupaban también generalmente ya para descansar y dormir. El macho alfa y/o la hembra adulta empezaban la deposición grupal, seguidos por los demás integrantes del grupo, mientras fue evidente que las deposiciones se daban por turnos o en ocasiones de manera simultánea. Los desplazamientos de los aulladores rojos se caracterizan por ser lentos, sigilosos y grupales, una vez se emprende la caminata por el individuo que guiará la ruta, que generalmente eran

los alfa o subadultos, dependiendo de quién guíe, el macho alfa o la hembra adulta supervisan el desplazamiento de los demás integrantes del grupo. El primer desplazamiento era comandado generalmente por uno de los machos subadultos o por el macho alfa de la tropa hacia árboles de alimentación en donde destinaban gran parte de la mañana a alimentarse, posterior a esto dedicaban unas horas a descansar hasta alrededor de las 12:00 del mediodía o 1:00 pm. Al momento de observar comportamientos sociales como juego, este comportamiento fue evidente entre los subadultos y el juvenil (Ades) del grupo uno o tropa Manizales) y para el grupo dos o tropa Helechos, era más evidente el juego entre la cría más pequeña (Simba) con las hembras adultas del grupo.

Al no presentarse barreras geográficas tan marcadas, se facilita el desplazamiento de las tropas por zonas aledañas a las fincas colindantes al área de estudio y el ingreso de nuevas tropas al territorio, esto amplía las probabilidades de que se formen nuevas tropas, lo cual generaría un incremento del tamaño poblacional de aulladores montanos rojos en la zona.

6.1 Catálogo de categorías comportamentales

En la tabla que veremos a continuación (tabla 2) observaremos algunas de las conductas descritas por la (ACP) Asociación Colombiana de Primatología, modificadas por el autor para el tipo de estudio, la zona y la especie, en donde no solo se encontraran descritas las categorías generales, sino que también cada subcategoría que se tuvo en cuenta dentro de las categorías generales.

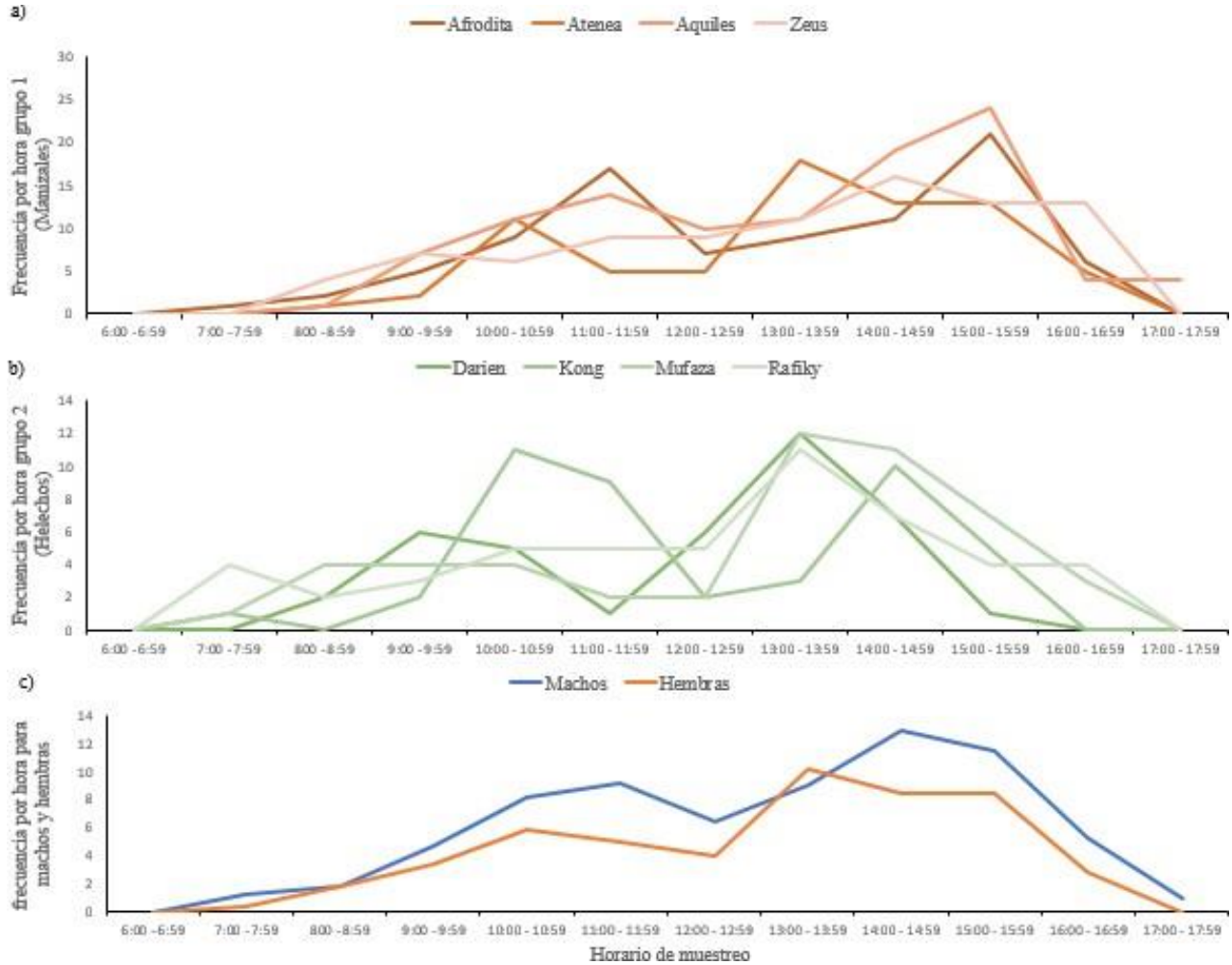
Tabla 2. Catálogo para las categorías y actividades identificadas para la especie *A. seniculus* en la zona veredal La Mesa y La Cristalina, municipio de Neira, Caldas, Colombia, tomado de la Asociación Primatológica Colombiana (ACP) y modificado por el investigador según el tipo de trabajo y la especie.

CODIGO	CATEGORIA	DESCRIPCIÓN
(A)	Alimentacion	Accion o evento en el que los individuos ingieren algun tipo de item referido a su dieta
(af)	Alimentacion de frutos	Los individuos ingieren 1 o varios brotes de frutos en diferentes arboles
(ah)	Alimentacion de hojas	Los individuos toman 1 o varios brotes de hojas en diferentes arboles
(af)	Alimentacion de flores	Los individuos toman 1 o varios brotes de flores en diferentes arboles
(at)	Alimentacion de tallos	Los individuos toman 1 o varios brotes de tallos en diferentes arboles
(as)	Alimentacion de saladeros	Momento o evento registrado en el que los individuos se acercan a un deposito de minerales y nutrientes para beber un poco del agua que alli llega y para lamer la pared, la cual esta llena de este compuesto
(D)	Descanso	Momento de reposo donde no hay movimiento
(d)	Descanso	Momento en el que cierran los ojos y se quedan inmóviles descansando
(dv)	Descanso vigilante	Momento en el que los individuos se quedan inmóviles descansando pero con los ojos abierto vigilantes a las condiciones externas
(dvo)	Descanso vigilante al observador	Momento en el que los individuos se quedan inmóviles descansando, con los ojos abierto vigilantes a las condiciones externas, y alertas y bien atentos al observador
(M)	Movimiento	Evento o momento en el cual los individuos realizaban algun desplazamiento o cambio de posición
(dz)	Desplazamiento	Evento o momento en el cual los individuos realizaban un desplazamiento largo o corto hacia otro arbol o rama mas lejana
(mo)	Movimiento estacionario	Evento o momento en el cual los individuos realizaban un pequeño movimiento sobre su mismo eje, algun cambio de posicion leve o un cambio de rama a otra muy cercana
(mv)	Movimiento vigilante	Evento o momento en el cual los individuos realizaban algun desplazamiento o cambio de posición siempre vigilantes, atentos y muy alertas a los estímulos externos
(S)	Social	Conlleva a un contacto con otros individuos y a las interaccion que surgen de las relaciones entre las tropas
(a)	Acicalarse	Evento en el cual existe una interacción en donde uno de los individuos generalmente primero acicala o despulga al otro y luego se turnan
(ic)	Intento de copula	Evento en el cual existe una interacción en donde uno de los individuos comienza una persecucion bien sea hembra que este receptiva en busqueda de copula o ya sea un macho que esta en busque de una hembra, sin embargo no se da el acto sexual entre los dos individual por lo cual solo se considera un intento.
(c)	Copula	Evento en el cual existe una interacción en donde uno de los individuos comienza una persecucion bien sea hembra que este receptiva en busqueda de copula o ya sea un macho que esta en busque de una hembra
(e)	Eliminaciones	Evento o momento en donde uno de lo miembros de la tropa, por lo general el macho alfa o algun subadulto ya sea hembra o macho, inicia el acto de la deposición seguido de los demas miembros de la tropa, en ocasiones lo hacen sincronizados o sino uno seguido de los otros miembros de la tropa.
(j)	Juego	Evento o momento de interacción entre los miembro de una tropa, por lo general el individuo que inicia el juego es un individuo infante o una cria pequeña para que los demas miembros de la tropa jueguen con ellos o ellas.
(v)	Vocalizacion	Evento casuistico que se da en momentos no solo para relacionarse con los miembros de su grupo, sino tambien para proteger su territorio, atraer nuevas hembras a la tropa y ahuyentar la competencia al indicar poder con sus dotadas cuerdas vucales

6.2 Resultados para la categoría de alimentación

Figura 2. a) Frecuencias para la categoría de alimentación del grupo 1 (Manizales), b) Frecuencias

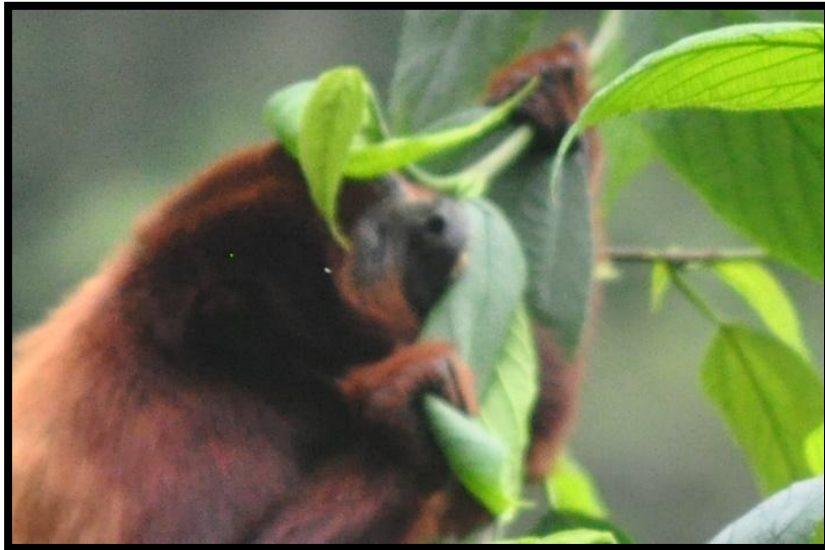
para la categoría de alimentación del grupo 2 (Helechos), c) Frecuencias para la categoría de alimentación para machos y hembras de ambos grupos.



Para la categoría de alimentación podemos observar que para el grupo Manizales, el macho subadulto (Aquiles) en los horarios comprendidos entre las 2:00 pm y las 3:00 pm tuvo mayor actividad

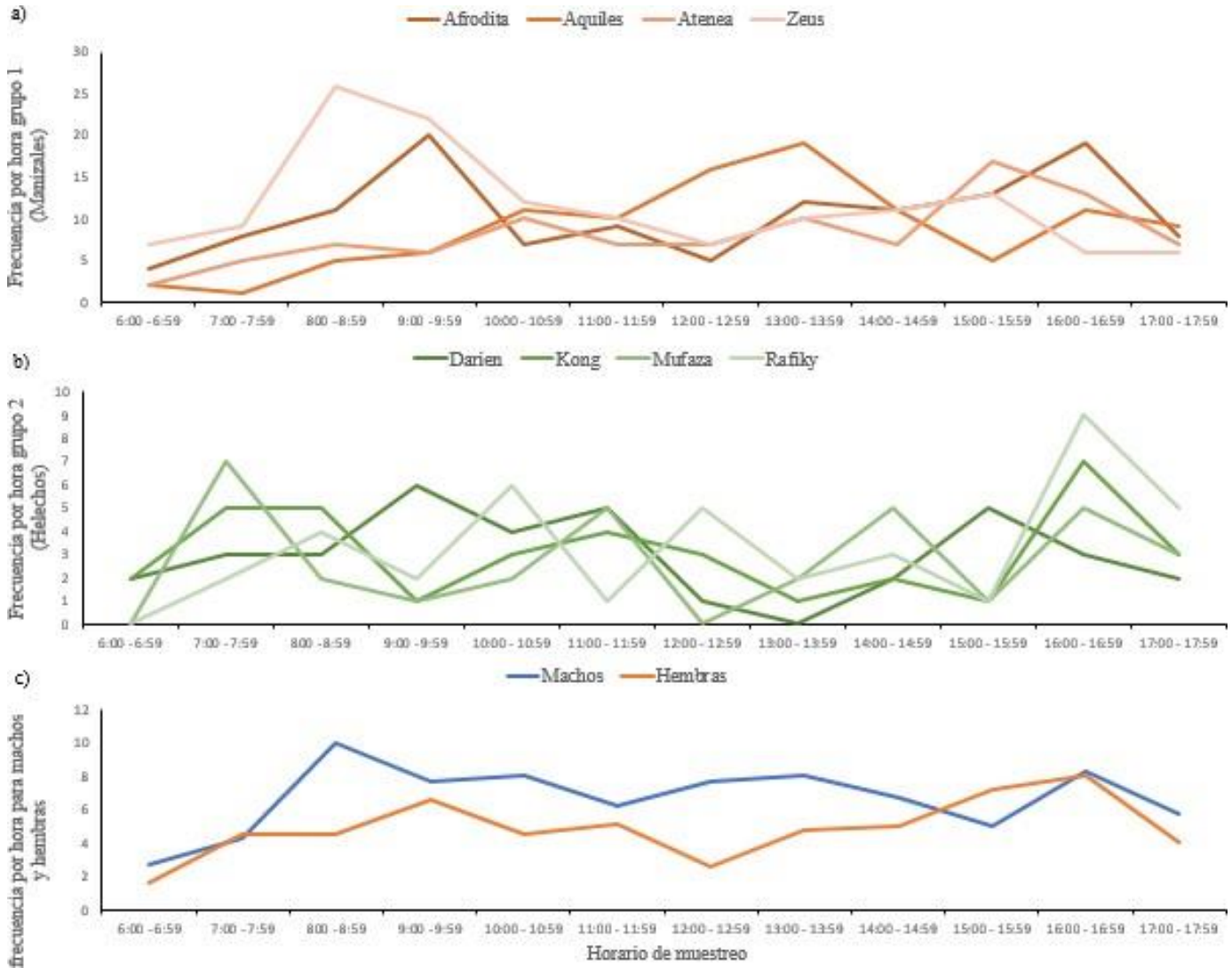
(frecuencia), mientras que el individuo con menos cantidad de eventos relevantes fue el macho alfa de la tropa (Zeus) (figura 2a). Para la categoría de alimentación para el segundo grupo (Helechos), el macho alfa de la tropa (Kong) demostró que sus picos de actividad se desenvuelven entre las 9:00 am y 12 del mediodía y de la 1:00 pm a las 3:00 pm. Por otro lado, es evidente que el macho subadulto (Rafiky) fue el individuo con menos evento de alimentación en la tropa (figura 2b). En el análisis llevado a cabo para machos y hembras de ambos grupos se evidencia como la actividad de los machos fue un poco más alta que la de las hembras (figura 2c).

Imagen 3. Hembra adulta (Atenea) alimentándose de hojas.



6.3 Resultados para la categoría de descanso

Figura 3. a) Frecuencias para la categoría de descanso del grupo 1 (Manizales), b) Frecuencias para la categoría de descanso del grupo 2 (Helechos), c) Frecuencias para la categoría de descanso para machos y hembras de ambos grupos.



Para la categoría de descanso podemos observar que para el grupo Manizales, las frecuencias de actividad más evidentes son expresadas por el macho alfa (Zeus) en los horarios comprendidos entre las 7:00 am y las 10:00 am, mientras que el individuo con menos cantidad de eventos relevantes fue una

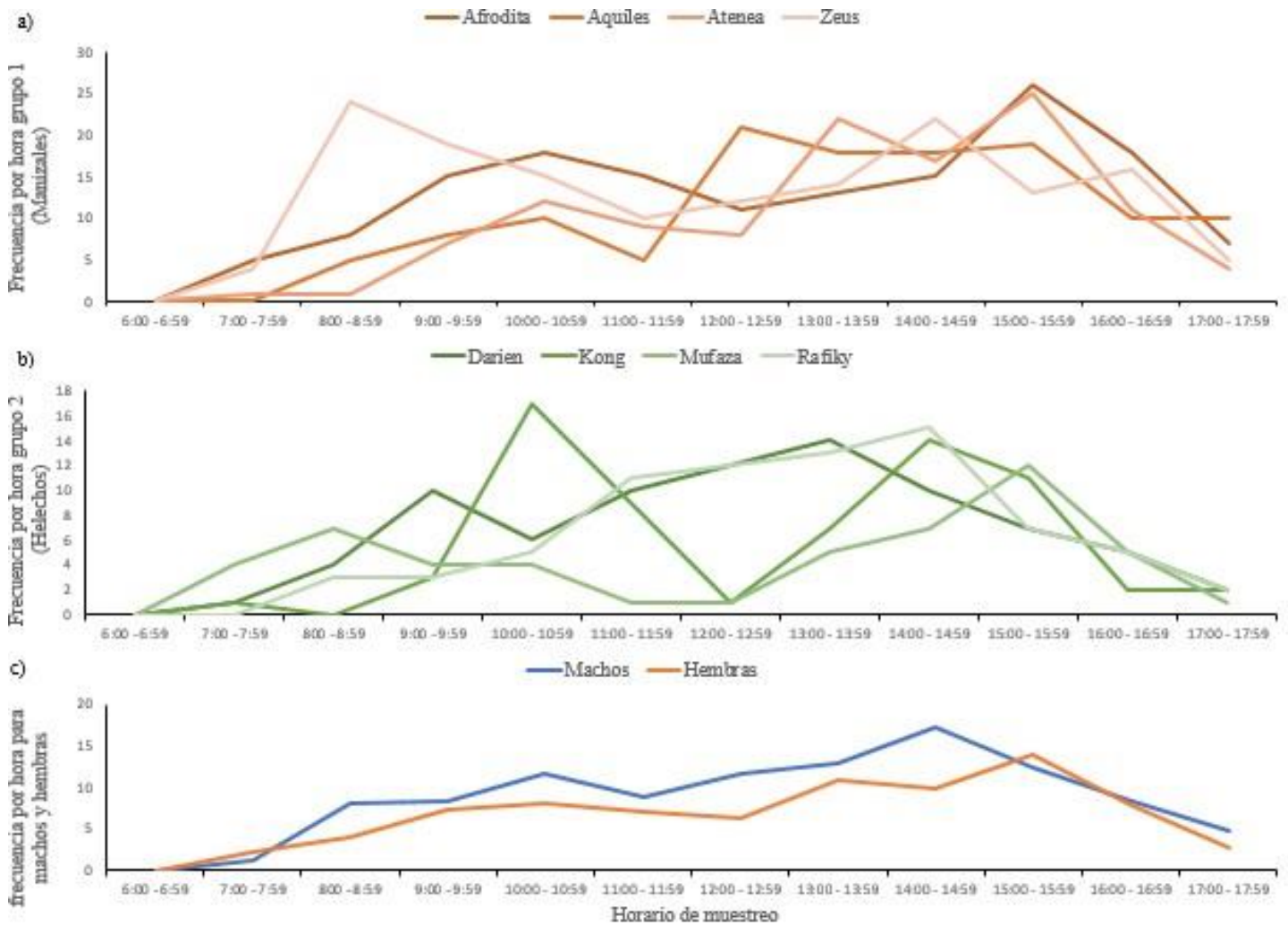
hembra adulta (Atenea) (figura 3a). Para la categoría de descanso en el segundo grupo (Helechos), a pesar de que la hembra subadulto (Mufaza) tiene un pico de actividad alto en horas de la mañana, la mayor frecuencia fue por el macho subadulto de la tropa (Rafiky) demostrando que sus picos de actividad fluctúan, pero representando una mayor cantidad de eventos en los horarios de 4:00 pm a 5:00 pm. Por otro lado, es evidente que el macho alfa (Kong) fue el individuo con menos frecuencia en la tropa (figura 3b). En el análisis llevado a cabo para machos y hembras de ambos grupos podemos evidenciar como la actividad de los machos fue al igual que en la categoría de alimentación, más activa que la de las hembras (figura 3c).

Imagen 4. Macho subadulto (Aquiles) en posición de descanso vigilante.



6.4 Resultados para la categoría de movimiento

Figura 4. a) Frecuencias para la categoría de movimiento del grupo 1 (Manizales), b) Frecuencias para la categoría de movimiento del grupo 2 (Helechos), c) Frecuencias para la categoría de movimiento para machos y hembras de ambos grupos.



Para la categoría de movimiento podemos observar que para el grupo Manizales, los datos más evidentes para el grupo fueron representados de nuevo con una mayor relevancia, por el macho alfa (Zeus) en los horarios comprendidos entre las 7:00 am y las 11:00 am, mientras que la hembra con menos cantidad de eventos relevantes fue de nuevo la hembra adulta (Atenea) (figura 4a). Para la categoría de descanso para

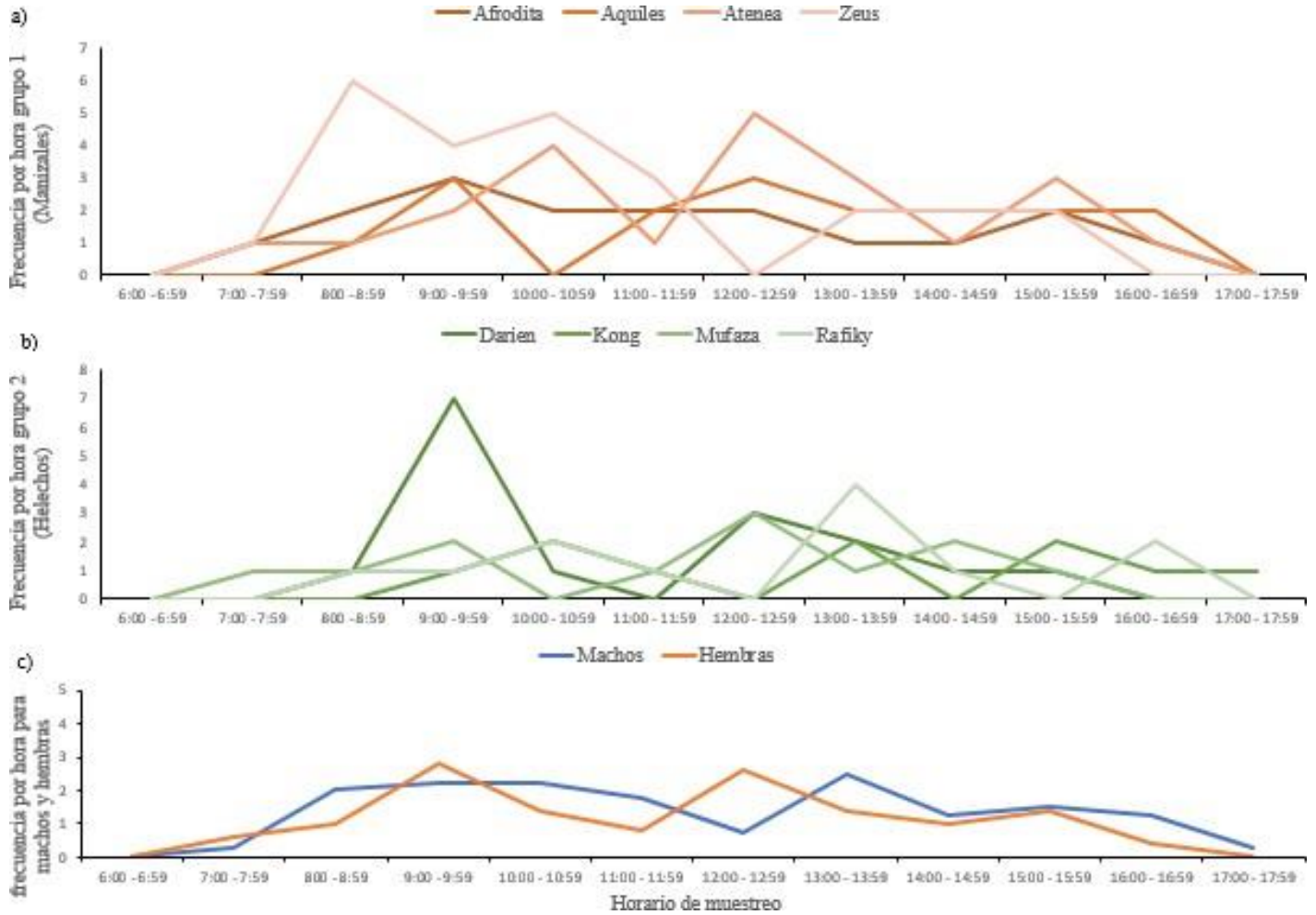
el segundo grupo (Helechos), a pesar de que el macho subadulto (Rafiky) también tiene actividad, es más evidente para el macho alfa (Kong) con un pico de actividad alto en las horas de la mañana, entre las 9:00 am y las 12 del mediodía y desde la 1:00 pm hasta las 4:00 pm, los datos menos representativos para el grupo fueron representados esta vez con una mayor relevancia por la hembra adulta (Mufaza) (figura 4b). En el análisis llevado a cabo para machos y hembras de ambos grupos podemos evidenciar como también es notorio que la actividad fue mayor para los machos de ambas tropas, que para las hembras de ambas tropas en esta categoría (figura 4c).

Imagen 5. Macho subadulto (Rafiky) desplazándose por la rama de un árbol.



6.5 Resultados para la categoría de comportamientos sociales

Figura 5. a) Frecuencias para la categoría de comportamientos sociales del grupo 1 (Manizales), b) Frecuencias para la categoría de comportamientos sociales del grupo 2 (Helechos), c) Frecuencias para la categoría de comportamientos sociales para machos y hembras de ambos grupos.



Para la categoría de comportamientos sociales podemos observar que para el grupo Manizales, la mayor frecuencia para el grupo fue por el macho alfa (Zeus) en los horarios comprendidos entre las 7:00 am y las 12 del mediodía, mientras que con menos cantidad de frecuencia fue la hembra subadulta (Afrodita) (figura 5a). Para la categoría de comportamientos sociales para el segundo grupo (Helechos),

la hembra subadulta (Darién) es quien tiene una mayor representatividad esta vez en las horas comprendidas de 8am a 10am, mientras que el macho alfa (Kong) fue quien obtuvo menos datos de eventos comportamentales para la categoría de comportamientos sociales (figura 5b). En el análisis llevado a cabo para machos y hembras de ambos grupos podemos evidenciar que esta vez los eventos registrados para ambos grupos se muestran más similares (figura 5c).

Imagen 6. Macho subadulto (Rafiky) aullando/vocalizando.

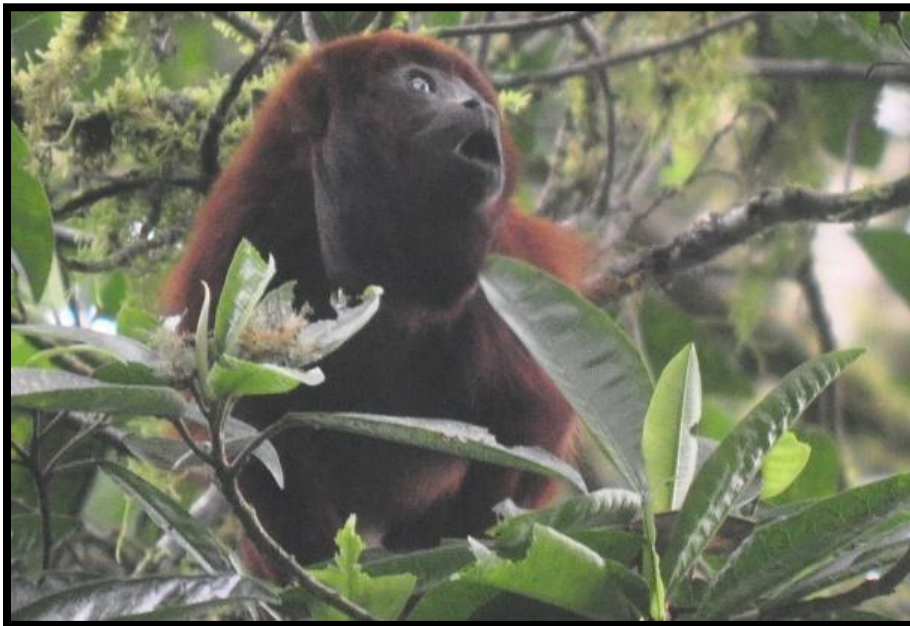


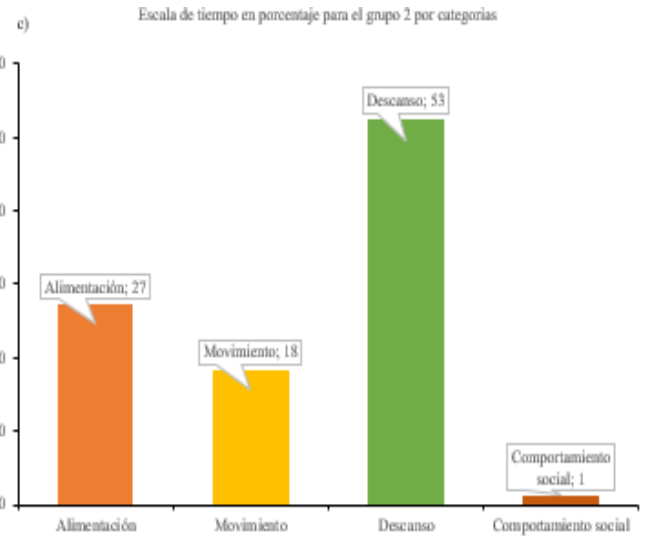
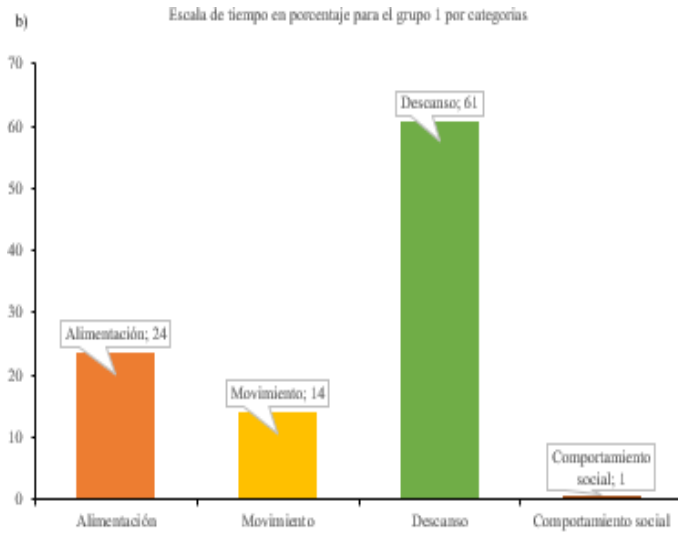
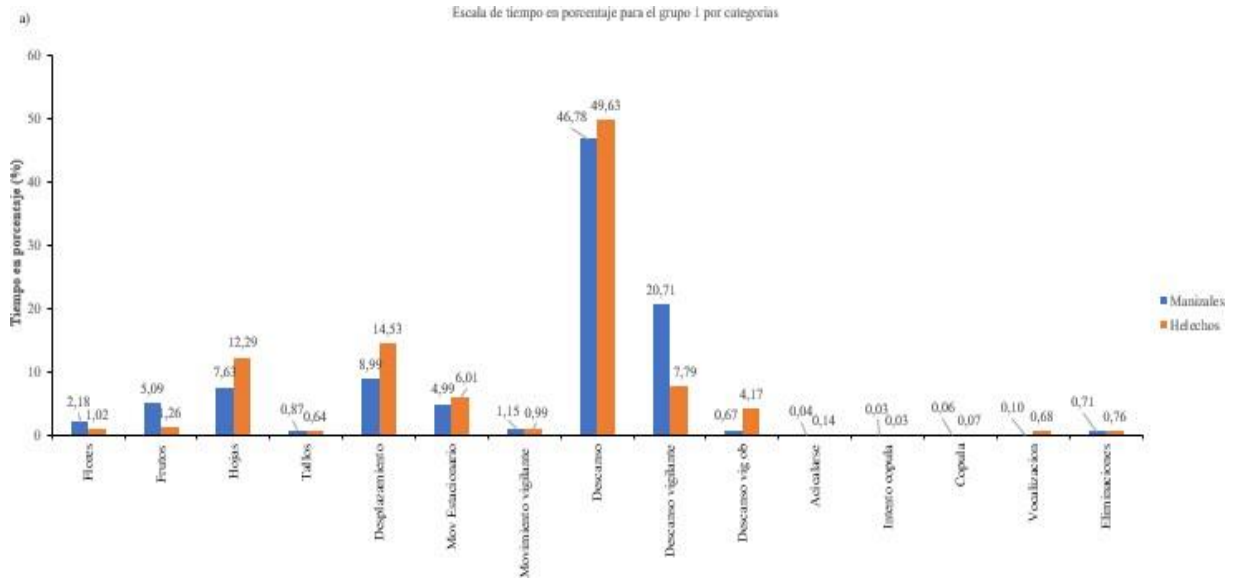
Figura 6. a) Frecuencias de ambos grupos (Helechos y Manizales) para la categoría de alimentación, b) Frecuencias de ambos grupos (Helechos y Manizales) para la categoría de descanso, c) Frecuencias de ambos grupos (Helechos y Manizales) para la categoría de movimiento, d) Frecuencias de ambos grupos (Helechos y Manizales) para la categoría de comportamientos sociales.



En el análisis de cada categoría y la comparación entre ambos grupos, primero, es notable que la línea verde la cual indica al grupo de Helechos tiene una frecuencia mayor que la línea amarilla la cual representa al grupo de Manizales, sin embargo, observamos una congruencia con respecto a que la tendencia de ambas líneas en cuanto a los picos de actividad y las horas en donde se dan las tres primeras categorías (alimentación, descanso y movimiento) menos en la última categoría (comportamientos sociales) (figura 6). Por un lado, para la comparación entre ambos grupos para la categoría de alimentación, se encontró que la tendencia se dio en un periodo de las 8:00 am a las 12:00 del mediodía y entre el horario comprendido entre la 1:00 pm y las 4:00 pm (figura 6a). Para la categoría de descanso, se obtiene que la tendencia en ambos grupos se dio hacia las horas comprendidas entre las 6:00 am a las 11:00 am y de las 3:00 pm a las 5:00 pm (figura 6b). Para la categoría de movimiento se encontró que la tendencia se dio en ambos grupos hacia las horas comprendidas entre las 8:00 am y las 11:00 am y desde la 1:00 pm a las 4:00 pm (figura 6c). Finalmente, para la categoría de comportamientos sociales se encontró que la tendencia se dio para el grupo de helechos un poco más elevada con picos de actividad más marcados que lo que muestra o indica la línea amarilla representada por el grupo de Manizales. Estos picos de actividad para el grupo de Helechos fueron de las 8:00 am hasta las 11:00 am, de 11:00 am a 2:00 pm y de 2:00 pm a 4:00 pm (figura 6d).

Figura 7. *a) Tiempo invertido en porcentajes de ambos grupos (Manizales y Helechos) para las subcategorías, b) Tiempo total en porcentaje invertido del grupo 1 (Manizales) por categorías, c) Tiempo total en porcentaje invertido del grupo 2 (Helechos) por categorías, d) Tiempo total en porcentaje invertido de ambos grupos (Manizales y Helechos) por categorías.*

Comportamiento de monos aulladores rojos montanos - Camilo López F.



6.6 Patrón conductual - porcentaje de tiempo invertido

En cuanto a los tiempos en porcentajes (%) invertidos para cada categoría se calculó el porcentaje invertido en cada una de las 15 subcategorías, siendo los más relevantes; para el grupo 1 (Manizales) un porcentaje de 46,78% de tiempo invertido en la subcategoría de descanso, y para el grupo 2 (Helechos) un porcentaje de 49,63% de tiempo invertido en la misma subcategoría, seguidos de un 8,99% representado para el grupo de Manizales para la subcategoría de desplazamiento, y un 14,53% para el grupo de Helechos en la misma subcategoría de desplazamiento. Es evidente que las subcategorías enmarcadas dentro de la categoría de comportamientos sociales son representadas con valores bajos (figura 7a).

En cuanto a la escala de tiempo representada en porcentaje para cada grupo se obtiene para este estudio que, el grupo 1(Manizales) de mayor a menor la categoría de descanso está representada con un 61%, seguida de la categoría de alimentación representada con un 24%, luego le sigue la categoría de movimiento representada con un 14% y un 1% representado para la categoría de comportamientos sociales (figura 7b); para el grupo 2(Helechos), de mayor a menor, al igual que el primer grupo, la categoría de descanso está representada con un 53%, seguida de la categoría de alimentación representada con un 27% , posterior a estas dos categorías, sigue la categoría de movimiento representada con un 18% y finalmente al igual que en el grupo 1(Manizales), la categoría de comportamientos sociales está representada con 1% (figura 7c).

Finalmente, para el análisis de tiempo total invertido representado en porcentaje para ambos grupos (Manizales y Helechos) por categorías generales, de mayor a menor respectivamente ambos grupos representan para la categoría de descanso un 58% del total de tiempo invertido en el muestreo para ambos grupos, seguido de un 25% representando la categoría de alimentación, un 16 % que representa la categoría de movimiento y un 1% para la categoría de comportamientos sociales (figura 7d).

6.7 Diferencias conductuales entre individuos

Finalmente, para la parte del análisis estadístico y el soporte de los resultados en cuanto a la comparación de los valores de ambos grupos, se realizó una prueba de ANOVA para cada categoría, encontrando que para ninguno de los casos o para ninguna de las cuatro categorías de comportamiento se encontraron diferencias significativas debido a que todos los valores estuvieron por encima de $P= 0.05$ (significancia $P=<0.05$) (anexos 1, 2, 3, 4).

Por otro lado, pese a que es evidente que hubo una mayor frecuencia en el despliegue de las categorías conductuales por parte de los machos en los dos grupos, como resultado de la prueba T-Student comparando entre los grupos, a los machos y las hembras, se comprobó que no hay diferencias significativas para ninguno de los casos (significancia $P=<0.05$) debido a que todos los valores estuvieron por encima de $P= 0.05$.

6.8 Síntesis conductual para monos aulladores rojos

Se sabe que por la tasa elevada de hojas que consumen (imagen 3), los periodos de digestión y los métodos que usa para el ahorro de energía, restringe el comportamiento de los monos aulladores lo cual hace que deban emplear la mayor parte del tiempo diario a descansar, seguido de alimentarse (Milton, K., 1980). De acuerdo con Gomez-Posada, C., y colaboradores en 2005, la dieta de *A. seniculus* es mayormente regida por el consumo de hojas jóvenes y frutos maduros, sin embargo, suelen consumir flores y otros ítems de material vegetal. Además, se ha reportado el consumo de tierra en lugares específicos en tierras bajas llamados “saladeros” o “salados”. Esta conducta está relacionada posiblemente para neutralizar los componentes tóxicos de algunos de los ítems vegetales que consumen o simplemente para suplir algún otro elemento en su dieta que no se encontraba en la zona fácilmente (Setz, E. Z. F., *et al.*, 1999).

En este estudio, la contribución de cada una de las actividades en el patrón conductual representada de mayor a menor resulta en: descanso con un 58%, alimentación con un 25%, la categoría de movimiento con un 16% y finalmente un 1% en la categoría de comportamientos sociales, lo cual se reporta en otros estudios realizados con aulladores rojos en Colombia; Gaulin, S. J. et al. (1982) reportaron respectivamente 78% para descanso, 5,5% para alimentación, un 12,7% para desplazamiento y finalmente un 3,7 para otros comportamientos; Sánchez en el primer periodo del 2013 reporta un 65% en la categoría de descanso, 23% en el desplazamiento, 10% en alimentación y un 2% en otras actividades. Ruiz, C. G., (2010), reportó un porcentaje de 58,3% para descanso, 21,1% invertido en alimentación, 14,8% para desplazamiento y finalmente un 5,8% invertido en otras actividades.

La composición de grupos de estudio muestra para *A. seniculus* un valor que se asemeja a lo hallado por De La Ossa V. y Galván Guevara (2017) en su estudio, quienes registran una relación de sexos con una media de 7,12 a 2,14 individuos por grupo, el cual se encuentra dentro de lo establecido para la especie reportado por otros autores. En proporción la composición de grupos muestra para *A. seniculus* un valor que se asemeja a lo hallado por De La Ossa y colaboradores (2017), quienes registran una relación de sexos de 1,5 machos por hembra en una tropa. Estos datos concuerdan con lo establecido para un grupo típico que posee un promedio de dos o tres hembras adultas, uno o dos machos adultos, un juvenil y un neonato (De La Ossa, *et al.*, 2017).

En cuanto a la composición de la edad, algunos estudios difieren de lo obtenido por dicho estudio pues arrojan una relación de 1:1 (macho: hembra). Aunque existe una pronunciada tendencia por un único macho adulto que se presenta como la cabeza de grupo, los grupos tienen generalmente dos machos adultos y el promedio de adultos machos en poblaciones estudiadas en Venezuela se determinó en 1,6 machos por grupo (De La Ossa, *et al.*, 2017), lo cual podría atribuirse a los datos en cuanto a la comparación de machos y hembras arrojados por este estudio los cuales evidencian que los

machos tuvieron una mayor tendencia de actividad que las hembras en tres de las categorías descritas para este trabajo.

7. Conclusiones

- La actividad con mayor frecuencia en actividad fue el comportamiento de Descanso para ambos grupos representado con un 58%, seguido de menores porcentajes de mayor a menor con la actividad de alimentación, seguida de movimiento y finalmente comportamientos sociales.
- En ocasiones con días soleados y calurosos los primeros movimientos de los individuos empezaban entre las 6:30 AM y 7:00 AM, observando que la temperatura de un ciclo diario puede afectar también la frecuencia de la conducta de descanso y la posición en el estrato a pesar de que no fueron variables tomadas en cuenta para este trabajo.
- La estructura social del grupo dos (Helechos) durante la temporada de muestreo no fue estable ya que uno de los individuos que estaba con la tropa en un comienzo, se le dejó de ver con el grupo durante todo el resto del seguimiento.
- Pese a que los machos tuvieron mayor frecuencia en las actividades durante un ciclo diario, no se encontraron diferencias en las conductas entre individuos.

8. . Recomendaciones

- Los monos aulladores montanos aparentemente presentan los mismos patrones conductuales que otras poblaciones en tierras bajas, sin embargo, existen más factores los cuales deben estudiarse con mayor profundidad como: ingesta de alimento y nutrientes, disponibilidad de alimento, conectividad genética con otros grupos y cambios demográficos. Estas disciplinas podrían mostrar las limitaciones que tienen estos primates en bosques de baja productividad como lo son los bosques andinos.

9. Bibliografía

Altmann, J. (1974). *Observational study of behavior: Sampling Methods*. Chicago: BRILL is collaborating with JSTOR to digitize, preserve and extend access to Behaviour.

Aristizábal, J. F., (2020) Estrategia alimentaria de aulladores de alta montaña frente a la heterogeneidad espacial: Nuevos enfoques en el estudio de la ecología nutricional de primates neotropicales

Aristizabal, J. F., Lévêque, L., Chapman, C. A., & Serio-Silva, J. C. (2018). Impacts of temperature on behaviour of the Mexican endangered black howler monkey *Alouatta pigra* Lawrence, 1933 (Primates: Atelidae) in a Fragmented Landscape. *Acta Zoologica Bulgarica*, 70(3), 377-382.

Aristizabal, J. F., Rothman, J. M., García-Fería, L. M., y Serio-Silva, J. C. (2017). Contrasting time-based and weight-based estimates of protein and energy intake of black howler monkeys (*Alouatta pigra*). *American journal of primatology*, 79(4), 1-8.

Cabrera, J. A. (1994). Ecología y demografía del mono aullador (*Alouatta seniculus*) en un bosque andino bajo, en el Parque Regional Natural Ucumari. En: Ucumari, un caso típico de la diversidad biótica andina. Pereira: Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), Colombia, 339-419.

Carrera-Sánchez E. Descripción del comportamiento de un grupo de mono aullador. *La Ciencia y el Hombre* 1994 18: 127- 149.

Célleri, R. y Feyen, J. (2009). The Hydrology of Tropical Andean Ecosystems: Importance, Knowledge Status, and Perspectives. *Mountain Research and Development* 29, 350-355.

Chapman, C. A y Chapman, L. J. (2002). Foraging challenges of red colobus monkeys: influence of nutrients and secondary compounds. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 133(3), 861-875.

Chapman, C. A., Chapman, L. J., Rode, K. D., Hauck, E. M., y McDowell, L. R. (2003). Variation in the nutritional value of primate foods: among trees, time periods, and areas. *International Journal of Primatology*, 24(2), 317-333.

Corredor Ospina, J. N.(2018). Cambio en la dieta y el patrón de actividad del mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*: Atelidae) respecto a la productividad de un bosque fragmentado del Magdalena Medio, Santander, Colombia.Tesis.Universidad Militar Nueva Granada. 2-22

Crockett, C y J. Eisenberg. 1987. Howlers: Variations in group size and demography. Pp. 54-68. En: Smuts, B., D. Cheney, R. Seyfarth, R. Wrangham y T. Struhsaker (EDS). *Primate Societies*. The University of Chicago Press. Chicago, USA.

De La Ossa, J., & Galván Guevara, S. (2017). Aspectos poblacionales de primates diurnos simpátricos que habitan parches de bosque seco tropical en los Montes de María, Sucre, Colombia. 330

Defler, T. R. (2003). *Primates de Colombia. Serie de Guías Tropicales 4. Conservación Internacional*, Bogotá. 1 vol. (543-30)

Defler, T. R., & Bueno, M. L. (2010). Prioridades en investigación y conservación de primates colombianos. *Primatología en Colombia: Avances al principio del milenio*, 193.

Eisenberg, J. F., Muckenhirn, N. A., y Rudran, R. (1972). La relación entre la ecología y la estructura social en primates. *Science* , 176 (4037), 863-874

Fernández, V. A., y Kowalewski, M. M. (2017). Ecología alimentaria de *Alouatta caraya* en Argentina: patrones de selección del alimento, ¿Una cuestión de métodos? En B. Urbani, M.

Kowalewski, R. Grassetto, S. de la Torre, y L. Cortés-Ortiz. (Ed.), La primatología en Latinoamérica 2, A Primatología na América Latina 2 (pp. 83- 94). Venezuela: IVIC.

Fuentes, E., Estrada, A., Franco, B., Magaña, M., Decena, Y., Muñoz, D., y García, Y. (2003). Reporte preliminar sobre el uso de recursos alimenticios por una tropa de monos aulladores, *Alouatta palliata*, en el Parque La Venta, Tabasco, México. *Neotropical Primates*, 11(1), 28

Garavito, N. T., Álvarez, E., Caro, S. A., Murakami, A. A., Blundo, C., Espinoza, T. B. y León, B. (2012). Evaluación del estado de conservación de los bosques montanos en los Andes tropicales. *Revista Ecosistemas*, 21(1-2).

Garber, P. A., Righini, N. y Kowalewski, M. M. (2015). Evidence of alternative dietary syndromes and nutritional goals in the genus *Alouatta*. Howler monkeys (pp. 85-109). New York, Estados Unidos: Springer.

García, S., Montilla, S., Bustamante, V., Bustamante, S., y Cepeda, C., Sánchez, J. D., Ramírez-Chaves, H. E. (2018). Estado de la investigación primatológica en el Eje Cafetero y Antioquia, Colombia. *Neotropical Primates*, 24 (2), 59.

Gaulin, S. J., & Gaulin, C. K. (1982). Behavioral ecology of *Alouatta seniculus* in Andean cloud forest. *International Journal of Primatology*, 3(1), 1-32.

Giraldo, P., Gómez-Posada, C., Martínez, J., y Kattan, G. (2007). Resource use and seed dispersal by red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in a Colombian Andean forest. *Neotropical Primates*, 14(2), 55-65.

Gomez-Posada, C., Giraldo, P. Álvarez, Z. & Londoño, J. (2006). Evaluación de la densidad poblacional del mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) en bosques del eje cafetero. Informe final presentado a la fundación para la promoción de la investigación y la tecnología. Banco De La República. Cali, Colombia.

- IDEAM. (2022). *Weather Atlas*. Obtenido de Weather Atlas: weather-atlas.com/es/recursos
- Izawa, K. Lozano, MH. (1990). Frequency of soil-eating by a group of wild howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in la macarena, Colombia. *Field Stud New World Monk, La Macarena, Colombia*. 4:47:56.
- Julliot, C, y Sabatier, D. (1993). Diet of the red howler monkey (*Alouatta seniculus*) in French Guiana. *International Journal of Primatology* 14 (4). 527-550.
- Kattan, G., & Valderrama, C. (2006). Plan de conservación del mono aullador (*Alouatta seniculus*) en la región del Sirap-EC y Valle del Cauca. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Pp. 15-17.
- Marsh, L. K. (2003). The nature of fragmentation. *Primates in fragments* (pp. 1-10). Boston, USA: Springer.
- Merino, R. (1993). *libro panorama de la ciencia 7*. Medellin: Editorial Bedout.
- Martínez, H. G. (2021). Informe de gestión institucional. Bogotá D.C: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Parte (1) , pp 9-14.
- Milton, K. (1980). The foraging strategy of howler monkeys: a study in primate economics. Columbia University Press. pp. 273–289
- Noya Guarino, S. (2012). Estructura social y comportamientos agonísticos y afiliativos en machos de mono aullador rojo *Alouatta seniculus* (Valle del Cauca, Colombia). Pp 11-61.
- Palacios, E & Rodriguez, A. (2001). Ranging pattern and use of space in a group of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in a southeastern Colombian rainforest.55(4): 233-51
- Rimbach, R. Pardo, A. Montes, A. Di Fiore, A. Link, A. (2012). Interspecific Infanticide and Infant-Directed Aggression by spider Monkey (*Ateles hybridus*) in a Fragmented forest in Colombia. *American Journal of Primatology*. 00:1-8

Romero, M., Sua, S., Rodríguez, N., Rudas, G., & Armenteras, D. (2005). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Cap 2. Pp 19.

Ruiz, C. G. (2010). Influencia de factores culturales en la tenencia de monos aulladores como mascotas y su efecto sobre los individuos en cautiverio. CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, 5(1), 46-54.

Sanchez, E. C. (1991). Descripción del comportamiento de un grupo de mono aullador. Veracruz.

Sekulic, R. (1982). Daily and seasonal patterns of roaring and spacing in four red howler *Alouatta seniculus* troop. Folia Primatologica. VOL. 39; NO 1-2; PP. 22-48

Setz, E. Z. F., Enzweiler, J., Solferini, V. N., Amêndola, M. P., & Berton, R. S. (1999). Geophagy in the golden-faced saki monkey (*Pithecia pithecia chrysocephala*) in the Central Amazon. Journal of Zoology, 247(1), 91-103.

Supriatna, J. y Ario, A. (2015). Los primates como buques insignia para conservar la biodiversidad y los parques en Indonesia: lecciones aprendidas de Java Occidental y Sumatra del Norte. Primate Conservation, 2015 (29), 123-132.

Terrazas, M. E. (2002). El repertorio conductual del mono aullador *Alouatta pigra*: estudio observacional. Guadalajara, Jalisco. Pp 35.

Tiessen, H. 2011. Introduction. En: S.K. Herzog, R. Martínez, P. M. Jørgensen, H. Tiessen.(Ed.). Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes. Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) and Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE).1(4), 68.

10. Anexos

Anexo 1. Prueba de homogeneidad de varianzas, ANOVA de un factor y pruebas de normalidad aplicadas comparando ambos grupos para la categoría de alimentación.

Prueba de homogeneidad de varianzas

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,344	7	24	,925

ANOVA

total

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1061,219	7	151,603	,427	,875
Intra-grupos	8514,250	24	354,760		
Total	9575,469	31			

Pruebas de normalidad

r	ep	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
1	,00	,353	4	.	,744	4	,034
2	,00	,333	4	.	,776	4	,066
3	,00	,183	4	.	,993	4	,973
4	,00	,337	4	.	,852	4	,232
5	,00	,343	4	.	,775	4	,065
6	,00	,410	4	.	,704	4	,013
7	,00	,357	4	.	,782	4	,074
8	,00	,426	4	.	,683	4	,007

Anexo 2. Prueba de homogeneidad de varianzas, ANOVA de un factor y pruebas de normalidad aplicadas comparando ambos grupos para la categoría de descanso.

Prueba de homogeneidad de varianzas

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,623	7	16	,199

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	4737,333	7	676,762	,870	,550
Intra-grupos	12452,000	16	778,250		
Total	17189,333	23			

Pruebas de normalidad

repetición	repetición	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
total	1,00	,196	3	.	,996	3	,878
	2,00	,225	3	.	,984	3	,758
	3,00	,177	3	.	1,000	3	,967
	4,00	,245	3	.	,971	3	,671
	5,00	,304	3	.	,907	3	,407
	6,00	,331	3	.	,865	3	,281
	7,00	,267	3	.	,951	3	,576
	8,00	,314	3	.	,893	3	,363

Anexo 3. Prueba de homogeneidad de varianzas y ANOVA de un factor por ambos grupos para la categoría de movimiento.

Prueba de homogeneidad de varianzas

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,924	7	16	,514

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3584,625	7	512,089	,731	,649
Intra-grupos	11213,333	16	700,833		
Total	14797,958	23			

Pruebas de normalidad

repetición	repetición	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
total	1,00	,361	3	.	,807	3	,132
	2,00	,312	3	.	,895	3	,370
	3,00	,207	3	.	,992	3	,832
	4,00	,313	3	.	,895	3	,368
	5,00	,180	3	.	,999	3	,945
	6,00	,193	3	.	,997	3	,890
	7,00	,267	3	.	,951	3	,576
	8,00	,215	3	.	,989	3	,798

Anexo 4. Prueba de homogeneidad de varianzas y ANOVA de un factor por ambos grupos para la categoría de comportamientos sociales.

Prueba de homogeneidad de varianzas

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,602	7	40	,750

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	30,979	7	4,426	,209	,981
Intra-grupos	846,500	40	21,163		
Total	877,479	47			

Pruebas de normalidad

repetición	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
1,00	,479	6	,000	,551	6	,000
2,00	,310	6	,073	,713	6	,008
3,00	,320	6	,054	,660	6	,002
4,00	,445	6	,000	,535	6	,000
5,00	,365	6	,012	,634	6	,001
6,00	,291	6	,123	,738	6	,015
7,00	,325	6	,047	,827	6	,101
8,00	,219	6	,200	,895	6	,343

Anexo 5. Promedio de precipitaciones durante los meses de muestreo comprendidos entre la temporada de agosto a noviembre.

