

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

Caracterización del comportamiento de grupos de *Alouatta palliata aequatorialis* en la parroquia de La Libertad, provincia de El Oro

Proyecto de investigación

Juliana Salcedo Urdaneta

Biología

Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de Licenciada en

Biología

Quito, 18 de diciembre de 2017

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

COLEGIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AMBIENTALES

HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Caracterización del comportamiento de grupos de *Alouatta palliata aequatorialis* en la parroquia de La Libertad, provincia de El Oro

Juliana Salcedo Urdaneta

Calificación:

Nombre del profesor y título académico: Stella de la Torre, Ph.D

Firma del profesor

Quito, 18 de diciembre de 2017

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante:

Nombres y apellidos:

Juliana Salcedo Urdaneta

Código:

00116663

Cédula de Identidad:

1716709280

Lugar y fecha:

Quito, diciembre de 2017

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad San Francisco de Quito y los Fondos COCIBA de investigación, al Proyecto Primates del Sur, a PRIMATE ACTION FUNDS/ Conservation International, al GAD Parroquial de La Libertad, al GAD Municipal del Cantón Las Lajas, a la Cámara de Turismo de El Oro, a la Universidad Técnica de Machala y al Hillary Resort por su apoyo logístico y financiero. Agradezco a Stella de la Torre por permitirme ser parte de este proyecto, por todas sus enseñanzas y paciencia. A Jimmy Castillo, Ítalo Encalada y David Cartuche por su colaboración a lo largo de todo el proyecto. A Lida Lapo y su familia por recibirnos y hacernos sentir como en casa. A Don Xenén Torres por guiarnos en el campo y a Daniela Larriva, Amalia de la Torre e Irene Duch por su compañía y amistad. A Miguel Hernández por su apoyo y ayuda en la redacción.

RESUMEN

Alouatta palliata aequatorialis es una especie de primate catalogada como En Peligro para Ecuador debido a la tala indiscriminada de casi un 40% anual en su rango de distribución. Se considera que es una especie capaz de adaptarse fácilmente a hábitats degradados principalmente gracias a la plasticidad de su dieta estrictamente vegetariana. Sin embargo, se han reportado consecuencias de la fragmentación sobre su comportamiento, densidad, distribución, diversidad genética y organización social. En Ecuador poco se conoce sobre su forma de vida y distribución. En este estudio se realizaron dos muestreos (agosto 2016 y junio-julio 2017) para caracterizar el comportamiento de grupos de *Alouatta palliata aequatorialis* localizados en fragmentos de bosque de la localidad del Cantón Las Lajas, específicamente en la parroquia de La Libertad al suroeste del Ecuador, con el objetivo de generar una línea base de los grupos que serán utilizados en el programa de turismo enfocado en primates en la zona. Para esto, se evaluó el presupuesto de tiempo usado para cada categoría de comportamiento entre los grupos observados, en donde se encontraron diferencias significativas. Esto pudo deberse a la variación de la composición de los parches de bosque en los que se encontraron los grupos, al tamaño del grupo, y/o la densidad poblacional. A pesar de las diferencias, se registró que todos los grupos dedican la mayoría de su tiempo al descanso ($66,82 \pm 19,39\%$). También se evaluó si el tamaño del grupo influye en el presupuesto de tiempo dedicado al descanso y a la alimentación, resultando, en ambos casos, en correlaciones positivas moderadas aunque no significativas. Asimismo, se registraron los principales factores que influyen en el comportamiento de canto y la duración de los eventos, siendo la categoría en respuesta al canto de otra tropa la más frecuente y el evento de aullido en cópula el de más duración. Por último se identificaron las especies de flora de las cuales *A. palliata aequatorialis* se alimenta, siendo el género *Ficus* el más importante de su dieta. Es necesario continuar con estudios de esta y otras especies de primates en la costa ecuatoriana para así poder iniciar planes de conservación efectivos a largo plazo.

Palabras clave: *Alouatta palliata*, comportamiento, patrón de actividad diario, dieta, fragmentación, La Libertad, El Oro.

ABSTRACT

Alouatta palliata aequatorialis is a primate species cataloged as Endangered for Ecuador due to the indiscriminate felling of almost 40% of its range of distribution per year. It is considered that this species is able to adapt easily to degraded habitats mainly thanks to the plasticity of its strictly vegetarian diet. However, consequences of fragmentation have been reported on their behavior, density, distribution, genetic diversity and social organization. In Ecuador little is known about their way of life and distribution. In this study, two samplings were conducted (August 2016 and June-July 2017) to characterize the behavior of groups of *Alouatta palliata aequatorialis* located in forest fragments of Las Lajas locality, specifically in the parish of La Libertad in southwest Ecuador, with the aim of generating a baseline of the groups that will be used in the tourism program focused on primates in the area. To address this, the budget of time used for each category of behavior among the observed groups was evaluated, where significant differences were found. This could be due to the variation of the composition of the forest patches in which the groups were found, the size of the group, and / or the population density. Despite the differences, it was recorded that all groups devote the majority of their time to rest ($66.82 \pm 19.39\%$). It was also evaluated if the size of the group influences the budget of time devoted to rest and feeding, resulting, in both cases, in moderate but not significant positive correlations. Likewise, the main factors that influence the singing behavior and the duration of the events were recorded, with the category in response to the singing of another troop being the most frequent and the event of howl in copulation being the longest. Finally, the flora species of which *A. palliata aequatorialis* feeds were identified, with the *Ficus* genus being the most important of their diet. It is necessary to continue with studies of this and other primate species on the Ecuadorian coast in order to initiate effective long-term conservation plans.

Key words: *Alouatta palliata*, behavior, daily activity budget, diet, fragmentation, La Libertad, El Oro.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	10
Aullador negro / aullador de manto	12
DESARROLLO DEL TEMA	19
Objetivos	19
Objetivo principal:	19
Objetivos específicos:	19
Área de estudio	19
Metodología de la investigación	20
Análisis estadísticos	22
RESULTADOS	24
DISCUSIÓN	27
CONCLUSIONES	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
ANEXO A: TABLAS	38
ANEXO B: FIGURAS	41

Índice de tablas

Tabla 1. Comparación entre las categorías de edades y sexo, características en <i>Alouatta palliata</i> tomado de Glander (1980).	38
Tabla 2. Caracterización de grupos y tiempo de observación correspondientes al primer muestreo (agosto, 2016).	39
Tabla 3. Caracterización de grupos y tiempo de observación correspondientes al segundo muestreo (junio-julio, 2017).....	39
Tabla 4. Registro de actividad vocal	40

Índice Figuras

Figura 1. Sitios de avistamiento de grupos en la parroquia de La Libertad	41
Figura 2. Frecuencia de individuos (en porcentaje) avistados realizando cada categoría de comportamiento	42
Figura 3. Frecuencia de individuos avistados (en porcentaje) realizando cada categoría de comportamiento a diferentes períodos del día en el año 2016.....	43
Figura 4. Frecuencia de individuos avistados (en porcentaje) realizando cada categoría de comportamiento a diferentes períodos del día en el año 2017.....	44
Figura 5. Correlación entre número de individuos por grupo y eventos de descanso	45
Figura 6. Correlación entre número de individuos por grupo y eventos de alimentación de hojas $r=0,35$ $p=0,49$	45
Figura 7. Categorías y duración de aullidos por grupo y período de horas del día en el 2016	46
Figura 8. Categorías y duración de aullidos por grupo y período de horas del día en el 2017	46

INTRODUCCIÓN

Los monos aulladores del género *Alouatta* pertenecen a la familia Atelidae, son los primates neotropicales de más amplia distribución geográfica ya que se encuentran desde México hasta el sur de Brasil y Noreste de Argentina (Crockett, 1997). Actualmente a este género pertenecen al menos ocho especies de las cuales *Alouatta seniculus*, *Alouatta sara*, *Alouatta macconelli*, *Alouatta caraya*, *Alouatta belzebul*, *Alouatta guariba*, habitan en Sudamérica y dos en Mesoamérica: *Alouatta pigra* y *Alouatta palliata*, pero esta última llega hasta el noroccidente de Perú (Cortés-Ortiz et al., 2003). Se pueden encontrar desde el nivel del mar hasta los 3200 msnm., aunque diferentes especies varían en las preferencias de hábitat (Crockett, 1998). *A. palliata* y *A. seniculus* se encuentran en Ecuador en los bosques al occidente y oriente de los Andes respectivamente y ocurren en hábitats que van desde bosques húmedos siempre-verdes de dosel cerrado hasta bosques caducifolios altamente estacionales y bosques ribereños (Cortés-Ortiz et al., 2003). Debido a que los aulladores no necesitan beber agua, no están restringidos a su proximidad (Crockett, 1997). Son conocidos por su habilidad de sobrevivir en ecosistemas perturbados por los humanos, así como incluso en pocas hectáreas de fragmentos de bosque (Bicca-Marques, 2003).

Todas las especies del género *Alouatta* son de actividad diurna y aparentan tener una dieta estrictamente vegetariana (Braza et al., 1983), por lo que su éxito afrontando la fragmentación y la estacionalidad de los frutos, se ha relacionado con su capacidad de incluir una gran cantidad de hojas, mientras que sobreviven en áreas de vida relativamente pequeñas (Bicca-Marques, 2003). Se ha reportado que durante ciertas épocas de ausencia de frutos o flores, pueden aumentar su consumo de hojas tanto en especies como en cantidad, además de ajustar su elección de la especie de la planta para sobrevivir en bosques con

composiciones variadas de flora (Bicca-Marques, 2003). Son el único grupo de primates del Nuevo Mundo que regularmente incluyen hojas y frutos maduros en su dieta, aunque suelen preferir hojas jóvenes cuando están disponibles (Cuarón et al., 2008). Se considera que obtienen la proteína precisa a partir de las hojas jóvenes y la energía necesaria de carbohidratos no estructurales en los frutos y flores (Braza et al., 1983). Debido a la estacionalidad y la fragmentación, estos primates se enfrentan grandes restricciones energéticas lo que debe ser compensado en un comportamiento altamente sedentario (Braza et al., 1983). Minimizan su gasto de energía a través de convivir en grupos relativamente pequeños y cohesivos que viajan distancias cortas en el día y que además tienen un rango de vida restringido (Crockett, 1998).

Las poblaciones de los aulladores generalmente están estructuradas en grupos altamente sociales, con un sistema de apareamiento poliándrico (varios machos, varias hembras) o poliginico (un macho, varias hembras) (Jones, 2004; Jones y Van Cantfort., 2007). Presentan un claro dimorfismo sexual, en donde los machos adultos son más pesados que las hembras; en *A. palliata*, los machos pesan entre 5 y 9 kg mientras que las hembras pesan entre 3,8 y 7 kg (Gaulin y Sailer, 1984; Cuarón et al., 2008). La diferenciación de tamaño y el desarrollo masculino ocurren entre los 3 y 5 años (Froehlich et al., 1981). Los machos adultos han desarrollado algunas estrategias que les permiten defender su territorio y a las hembras de su grupo de otros machos, entre ellas el canto (Jones, 2004). El hueso hioides, que les permite resonar su característico aullido, es mayor en machos que en hembras, por lo que ellos pueden realizar llamados más fuertes y comunicarse entre sí para defender hembras y territorio (Neville et al., 1988; Jones, 2004). En un estudio realizado por Baldwin y Baldwin (1976) se identificaron 26 tipos diferentes de vocalizaciones para *Alouatta palliata* en la Isla de Barro Colorado. Este sonido, considerado uno de los más

potentes en la fauna del nuevo mundo y les ha sido útil para comunicarse a largas distancias (de hasta 2 km), además de poder alertar sobre posibles amenazas a los miembros de sus grupos (Cuarón et al., 2008).

Aullador negro / aullador de manto

Alouatta palliata fue descrita por Gray en 1849. Actualmente la especie se divide en 5 subespecies, sin embargo, no son claras las relaciones filogenéticas entre ellas y de acuerdo a análisis de mtDNA se considera que su distinción es relativamente baja (Cortés-Ortiz et al., 2003). Una de las subespecies es *A. palliata aequatorialis*, que se encuentra distribuida en la costa ecuatoriana y es mejor conocida como mono aullador negro (Tirira, 2008). También habita en los bosques de Colombia, Panamá y norte de Perú (Fig. 1) (Cuarón et al., 2008).

El mono aullador negro tiene una cola prensil gruesa y más larga que su cuerpo; se caracterizan por poseer un parche desnudo en el rostro. Su pelaje es corto en la mayoría del cuerpo y de color negro a marrón oscuro, aunque en los costados presentan un pelaje más largo y pálido, entre amarillo opaco y marrón pálido, que puede extenderse hasta la parte baja de la espalda (Tirira, 2008). Es fácil observar los testículos blancos en machos adultos. Esta subespecie es excepcional en su género ya que puede formar grupos de más de 40 individuos, aunque regularmente el tamaño de sus grupos es menor a 14. Dentro del grupo es usual encontrar al menos 1 macho dominante (Neville et al., 1988). Las hembras de *A. palliata* son más grandes en comparación al resto de especies de este género, ya que pesan alrededor del 84% de lo que pesan los adultos, mientras que en las otras especies va de 65 a 68% (Neville et al., 1988). De acuerdo a Froehlich y colaboradores (1981) la mortalidad en

individuos inmaduros es alta, con un 88% en machos y un 65% en hembras muriendo antes de los 5 años. Una vez superados los 5 años, la mortalidad es baja hasta los 11, cuando se acelera nuevamente. El promedio de vida máximo es de 16,6 años para los machos y 15,5 para hembras, aunque se han registrado individuos de hasta 20 años (Froehlich et al., 1981).

En estudios realizados con esta subespecie en 1998, se ha reportado que utilizan regularmente el estrato alto del bosque, entre 10 y 25m o más, (alrededor del 75% del tiempo), aunque si se han registrado eventos en donde descienden hasta el suelo y cruzan entre parches de bosque; también han sido observados nadando hasta distancias de 15m (Neville et al., 1988). En Ecuador, se registró que los aulladores prefieren estratos superiores a 15 metros y que el tamaño de los fragmentos de bosque al parecer no influye en el uso de los estratos (Rubio, 2017). Se caracterizan por su alto sedentarismo y su poco movimiento a lo largo del día, por lo que tienen pequeños rangos de acción, su área de vida es, en promedio, de $28,1 \pm 21,7$ ha dependiendo de del tipo de hábitat (Cristóbal- Azkarate y Arroyo- Rodríguez, 2007; Neville et al., 1988).

Su dieta se centra en hojas jóvenes y frutos maduros, aunque también consumen hojas maduras, peciolo de las hojas, yemas, flores (a veces estacionalmente importantes), semillas, musgo, tallos y ramas (Cuarón et al., 2008; Neville et al., 1988). Se ha registrado que su dieta consiste en alrededor del 48% en hojas, el 45% en frutos y el resto en flores dependiendo de la época del año; el consumo de higos (*Ficus* spp.) puede llegar hasta un 50% de su dieta (Neville et al., 1988). En el estudio de Cristóbal- Azkarate y Arroyo- Rodríguez (2007), solo el 23% de las especies consumidas por *Alouatta palliata* se mantuvieron constantes a lo largo del año, lo que sugiere que adaptan su dieta a la disponibilidad de alimento en los diferentes hábitats y épocas del año. Sin embargo, se

considera que consumen alrededor de 181 especies de plantas, pertenecientes a 54 familias distintas, siendo *Ficus* el grupo más importante en su dieta (Cristóbal- Azkarate y Arroyo-Rodríguez, 2007; Cuarón et al., 2008). Al tolerar la ausencia de cuerpos de agua cercanos, los individuos de este género obtienen el agua necesaria a partir, ya sea de su comida, o al lamer agua lluvia de las hojas o de su propio cuerpo (Neville et al., 1997). Esta plasticidad en su alimentación ha sido la clave para su amplia distribución y resiliencia (Cuarón et al., 2008).

Como se mencionó previamente, esta especie se caracteriza por su alto sedentarismo; en el estudio realizado por Cristóbal- Azkarate y colaboradores (2007), se registró que pasan la mayoría de su tiempo descansando, entre un $63\pm 20\%$ del día, seguido por el tiempo de alimentación que oscila entre $24\pm 21\%$ y por último el desplazamiento que comprende entre $9\pm 7\%$. En ese estudio también se encontró que no existe una relación significativa entre la densidad poblacional o el área fragmentada con el patrón de actividad.

Aunque esta es una subespecie bastante conocida, la gran mayoría de estudios han sido realizados en Panamá, por lo que poco se conoce de su distribución, densidad y principalmente comportamiento en Ecuador (Papworth y Mejía, 2015). Se estima que, en territorio ecuatoriano, para el 2010 alrededor del 75% de su extensión original ya había sido deforestada. Se han reportado densidades de 1.4 ind./km² al noroeste en bosques húmedos montanos (Hughes, 2006; Papworth y Mejía, 2015) y de 15.6 ind./km² en bosques pre-montanos en el noroeste de las pendientes andinas (Charlat et al., 2000; Papworth y Mejía, 2015). En un estudio realizado por Papworth y colaboradores (2015) en el Bosque Protector Cerro Blanco en Guayaquil, es decir al sur de su distribución, se encontró una densidad promedio de 7,71 grupos por km², equivalente a 47 individuos por km². El sitio de ese

estudio corresponde a un mosaico de bosque maduro, bosque secundario en recuperación y áreas en restauración con reforestación de árboles nativos (Papworth y Mejía, 2015). Se encontraron grupos distribuidos a lo largo de todos los ecosistemas previamente mencionados, lo cual sugiere nuevamente que es una especie resistente capaz de adaptarse fácilmente (Papworth y Mejía, 2015). De acuerdo a la Lista Roja de la UICN (2008) esta subespecie se encuentra en estado vulnerable con una estimación de reducción de la población en un 30% en las próximas 3 generaciones, debido principalmente a la deforestación (Cuarón et al., 2008). Sin embargo, para Ecuador se estima que el tamaño poblacional de *A. palliata* podría reducirse hasta en un 50% en los próximos 30 años por lo que, en ese país, se encuentra catalogada como en peligro (Arcos et al., 2011; Tirira, 2011). Dicha reducción se debe principalmente a la tala indiscriminada de casi un 40% anual en su rango de distribución, lo que ha disminuido el tamaño de sus poblaciones a niveles casi irre recuperables (Tirira, 2011).

La tala de bosques genera la fragmentación del hábitat de esta especie y como resultado se obtienen parches de bosque separados por barreras que varían en composición y tamaño, como pastizal para vacas, sembríos agrícolas o vegetación en regeneración. Los parches concebidos varían en su cobertura vegetal, tamaño, aislamiento, complejidad en cuanto a su productividad y la disponibilidad de alimento (Arroyo- Rodríguez y Dias, 2010). Como resultado, se reduce el rango de distribución de *A. palliata* y de otras especies que requieren de un hábitat de bosque continuo. El restringir su área de vida tiene consecuencias sobre su comportamiento, como se demostró en un estudio realizado por Clarke y colaboradores (2002), en donde se reportó que grupos en hábitats fragmentados aumentan el tiempo que dedican a la alimentación entre un 18 y un 22,3%, además de aumentar la distancia que viajan por día. De igual manera en un estudio realizado por

Asensio y colaboradores (2007), se observó que un grupo que habitaba en un parche pequeño y con alta densidad poblacional gastó significativamente más tiempo alimentándose y viajando que descansando en comparación a un grupo de menor densidad que habitaba en un parche de similar tamaño (Arroyo- Rodríguez y Dias, 2010; Cristóbal- Azkarate y Arroyo- Rodríguez 2007). En un estudio realizado por Rubio (2017) en la provincia de El Oro, una área aledaña a la de mi estudio, se encontró que si existen efectos de la fragmentación sobre la densidad y el presupuesto de actividad de esta especie.

Por otro lado, el habitar en dichos parches, genera estrés fisiológico en los individuos y reduce su diversidad genética ya que se modifica su patrón de dispersión; además de afectar en la organización social, por ejemplo se ha visto que puede reducirse el número de machos adultos por grupo (Arroyo- Rodríguez y Dias, 2010). Un cambio en la composición grupal puede también afectar en el comportamiento, ya que de acuerdo a Majolo (2008), grupos más grandes tienden a viajar mayores distancias, además de que los individuos en grupos más numerosos tienen a gastar más tiempo alimentándose y menos tiempo descansando que aquellos en grupos más pequeños (Majolo, 2008). Asimismo, la disminución de hábitat, aumenta la tasa de encuentros entre grupos, lo cual puede generar estrés y cambios en el comportamiento. Conjuntamente, la reducción en la disponibilidad de alimentos, el estrés fisiológico, la presencia de humanos u otras especies que no son propias del hábitat (como ganado) aumenta la vulnerabilidad de contraer parásitos. La fragmentación, además, incrementa el riesgo a la cacería y captura de esta especie gracias a su fácil acceso a los cazadores (Arroyo- Rodríguez y Dias, 2010). Finalmente, la teoría de metapoblaciones predice que la probabilidad de una extinción local en hábitats fragmentados incrementa con la disminución del tamaño del parche y el aumento de su aislamiento, mientras que la probabilidad de su colonización sigue la tendencia contraria

(Hanski, 1999).

Al suroeste ecuatoriano, en el cantón Las Lajas en la provincia de El Oro, habitan poblaciones de *Alouatta palliata aequatorialis* en parches de bosque de propiedades privadas cuyos dueños poco se interesan por la viabilidad de los primates y su hábitat, ya que su principal fuente de ingresos proviene de actividades agropecuarias. Para el 2010, se registraron 15.5 mil habitantes en el cantón Las Lajas, de los cuales, el 72% habitaba en zona rural y alrededor del 71% de esa población se ocupaba en el sector primario (agricultura, ganadería, minería, entre otros) (IEE, 2013). Siendo estas actividades un motivo fundamental para la tala de bosques y por ende la fragmentación y destrucción del hábitat natural. Se considera que apenas el 28% de la región de Bosques y Valles Semi-secos del Sur, a la que esta zona pertenece, todavía es bosque (Castro et al., 2013). En esta región, además, la tasa de deforestación para el período del año 2000 al 2008 fue de -0,89 o 33,4 km² anuales (Castro et al., 2013). El principal uso de suelos de la provincia de El Oro son los pastizales con un 70%, el siguiente 15% está dedicado a cultivos transitorios y barbecho (Castro et al., 2013). Para el cantón Las Lajas en particular, se estima que alrededor del 1% es bosque natural, el 38% a bosque intervenido y el 61% a terrenos cultivados (GADMLL, 2015). El crecimiento de los pastos para ganado de carne y de los cultivos de caña de azúcar y maíz destinados al consumo nacional son los principales promotores de deforestación en esta zona (Castro et al., 2013). Aunque se estima que la deforestación anual neta en esta zona va a disminuir a -13,57 km² hasta el 2020 (Castro et al., 2013), es necesario generar información sobre especies que, como los aulladores, dependen de los bosques para sobrevivir, para tomar acciones de manejo efectivas y viables para su conservación.

El turismo es una labor que está muy poco explotada en esta zona, se estima que solamente cerca del 2% de la población se dedica a actividades relacionadas con el turismo (INEC, 2010). Sin embargo, es una alternativa útil para mantener el ecosistema y a los primates, ya que se generan ingresos a la par de que se concibe la conservación. Algunas organizaciones, entre ellas el proyecto Primates del Sur, de la cual mi estudio es parte, han propuesto la creación de programas de turismo enfocados en primates y otras especies silvestres; de esta manera se pretende crear conciencia en la comunidad, contribuir a la conservación de las especies y su hábitat, y mejorar el nivel de vida de los pobladores locales. Aunque no existen estudios en el Ecuador sobre cómo podría afectar el turismo en primates, en otras locaciones se ha visto que la respuesta de los primates del género *Alouatta* a los turistas, varía de acuerdo a los grupos, así como entre los miembros dentro de un grupo. Las hembras, juveniles e infantes usualmente evaden cualquier contacto subiendo más alto en el dosel (Grossberg et al., 2003). Mientras que los machos adultos y subadultos usualmente responden mediante aullidos o aproximándose a los humanos. Sin embargo, en general no se ha visto que el comportamiento vocal se vea afectado por el turismo (Treves y Brandon, 2005; Grossberg et al., 2003). Para empezar un programa de turismo enfocado en primates es necesario realizar estudios que permitan controlar que estos animales no se vean negativamente afectados. Mi investigación pretende establecer una línea base de información de comportamiento, composición grupal y ubicación de *Alouatta palliata aequatorialis*, que puede ser útil para detectar los cambios que podrían generarse al implementar programas de reforestación o turismo y así corregir lo que sea necesario. Además, se establece una línea base de la metodología que debe utilizarse para el monitoreo de los aulladores antes, durante y después de la implementación del programa de turismo.

DESARROLLO DEL TEMA

Objetivos

Objetivo principal:

Caracterizar el comportamiento de grupos de *Alouatta palliata aequatorialis* localizados en fragmentos de bosque de la localidad del Cantón Las Lajas, específicamente en la parroquia de La Libertad al suroeste del Ecuador para generar una línea base de los grupos que serán utilizados en el programa de turismo enfocado en primates.

Objetivos específicos:

Identificar el patrón de actividad diario

Identificar las especies de flora de las cuales *A. palliata aequatorialis* se alimenta

Evaluar si el tamaño del grupo influye en el patrón diario de actividad

Aportar al conocimiento de los factores que influyen en el comportamiento de canto

Área de estudio

Este estudio se realizó en el extremo suroeste ecuatoriano en el cantón Las Lajas ubicado al sur de la provincia de El Oro; específicamente en la parroquia de La Libertad. Esta zona cuenta con remanentes de bosque que son el hábitat de algunos grupos de monos aulladores (Fig. 1). Los grupos estudiados se encontraron a 3,45 km, el más cercano, y 4,60 km, el más lejano, del centro poblado más próximo (La Libertad). En este cantón, la época lluviosa se extiende desde enero hasta abril y la época seca desde mayo a diciembre. La temperatura anual promedio es de 25,5°C. Se ha registrado una temperatura máxima en abril

de 30°C y una temperatura mínima en septiembre de 21°C. La precipitación anual promedio es de 634 mm, con una máxima registrada en el mes de marzo de 133 mm y una mínima en el mes de agosto de 6 mm (GADMML, 2015).. El ecosistema está caracterizado como litoral tropical, con elevaciones entre los 400 y 1120 msnm. Para el cantón Las Lajas, se pueden identificar los siguientes tipos de bosque: bosque muy seco occidental, bosque húmedo siempreverde de colinas y bosque seco semideciduo (Lozano, 2002). En cuanto a la vegetación, en la provincia de El Oro se han registrado principalmente especies de las siguientes familias: Orchidaceae, Poaceae, Bromeliaceae, Asteraceae, Fabaceae, Malvaceae, Rubiaceae, Araceae y Gesneraceae (Jorgensen y León-Yánes, 1999). Además en dicho cantón se han identificado 3 especies de árboles cuyas poblaciones han disminuido significativamente debido a la tala indiscriminada: *Tabebuia chrysantha* (guayacán), *Cedrela odorata* (cedro) y *Diphysa ribonoides* (amarillo) (GADMML, 2015).

Metodología de la investigación

Para este estudio fueron realizados dos muestreos, el primero desde el 3 de agosto hasta el 16 de agosto de 2016 con un total de horas de observación de 31h05, y el segundo desde el 20 de junio hasta el 8 de julio de 2017, con un total de horas de observación de 42h10. Las observaciones fueron realizadas por un equipo de 2 investigadores.

Para encontrar a los grupos de estudio se utilizó la información registrada previamente por el proyecto Primates del Sur en censos en el área. Los grupos que se estudiaron estaban a relativamente poca distancia del centro poblado (3,45 km el más cercano y 4,60 km el más lejano). Se siguió a cada grupo alrededor de 4 días en cada período de estudio. Durante ese tiempo se procuró que todo el día de actividad del grupo fuera cubierto.

Una vez identificado el grupo, primeramente, se registró la composición grupal (Tabla 1), siguiendo la clasificación de Glander (1980). Posteriormente, se realizaron muestreos de barrido cada 5 minutos para registrar las actividades que estaba haciendo cada individuo del grupo. Para definir las categorías comportamentales, se tomó en cuenta el etograma de Lawler y Stamps (2002).

Se observó la actividad de cada individuo de acuerdo a las siguientes categorías:

- Descanso: Periodos generales de inactividad donde el individuo está en posición de quietud; no es observado comiendo, buscando comida o desplazándose.
- Alimentación: actividad asociada con la ingesta de alimentos (diferenciada para ingesta de frutos, flores u hojas).
- Escalar: movimiento hacia arriba o hacia abajo en el mismo árbol (>60 grados)
- Puentear o movimiento horizontal (Bridging): movimiento utilizado para cruzar de un árbol a otro. Los antebrazos y el torso se extienden a través de dos árboles utilizando también los miembros posteriores y la cola.

Al reconocer un evento de alimentación se tomaron registros fotográficos de las especies de plantas observadas. Posteriormente se consultaron los posibles nombres comunes de las especies con la comunidad local para después verificar el nombre científico en la guía de Especies Forestales de Bosques Secos del Ecuador desarrollada por el Ministerio del Ambiente en el año 2012.

En cada muestreo de barrido también registré el estrato vertical, en el que estaba cada

animal. Identifiqué tres estratos: de 0-10m, de 11-20m, más de 20m.

Asimismo, registré los eventos de canto cuando 1 o más individuos estaban aullando, anotando su hora de inicio y su hora de finalización. Se registró también el posible estímulo que provocó el canto. Se identificaron las vocalizaciones que utilizan para comunicarse, siendo estas principalmente aullidos (Schön, 1986).

El canto se clasificó en las siguientes 4 categorías, de acuerdo a Balwin y Baldwin (1976):

- Aullidos espontáneos: se dan después de caminar, posterior a una siesta de medio día y en otros períodos de relajación.
- Aullidos dados en respuesta a un ruido: como aviones, lluvia, viento, truenos
- Estímulos de peligro: predadores, perros, una cría caída, la proximidad de humanos, sonidos de armas, entre otros.
- En respuesta al canto de otra tropa: cuando dos tropas no mezcladas están juntas en un radio de 50m o menos, uno o ambos grupos tienden a aullar (Balwin y Baldwin, 1979)

Análisis estadísticos

Se realizó un Ji cuadrado para comparar las frecuencias de actividad (número total de individuos registrados realizando una determinada actividad) en cada período del día (mañana de 8h00 a 10h55, medio día de 11h00 a 13h55 y tarde de 14h00 a 16h55) entre grupos. Para el análisis de asociación entre el número de individuos de cada grupo y el

número de eventos registrados en los que se dedican al descanso y a la alimentación, se realizó una correlación de Pearson respectivamente.

RESULTADOS

En el primer muestreo, se registraron 2 grupos (G1A y G2A) y un macho solitario (G3A). Mientras que, en el segundo, se registraron 4 grupos (G1B, G2B, G3B y G4B). El tamaño de grupos fue variable dependiendo del año de estudio (Tablas 2 y 3). Aunque los grupos registrados en los diferentes años se hayan encontrado en zonas similares, y con una composición grupal semejante, no podemos asumir que se trata de los mismos individuos ya que no hubo seguimiento a lo largo del año.

Encontré diferencias significativas en el patrón de actividad entre grupos en ambos años (Fig. 2). La categoría de alimentación de frutos fue excluida para los análisis, pues no obtuve suficientes registros. En el 2016 se registraron 3 eventos de alimentación de frutos, 2 para el grupo G1A y 1 para el grupo G3A. Mientras que para el 2017 solo se registró un evento en el grupo G2B.

En el 2016 para el período de la mañana, el grupo G2A descansó en mayor proporción que el G1A y G3A, mientras que el G3A se alimentó más de hojas ($\chi^2=39,979$ $df=6$ $p=4,59E-07$). Al medio día se observa que hubo una mayor cantidad de registros de puentear y escalar para el grupo G1A, mientras que el grupo G3A se alimentó en mayor proporción y el G2A dedicó la mayoría de su tiempo al descanso ($\chi^2=106,82$ $df=6$ $p=9,44E-21$). Para el período de la tarde, el grupo G2A no fue tomado en cuenta para los análisis por falta de registros. El grupo G1A tuvo una superioridad de registros de puenteo en comparación con el grupo G3A, mientras que el segundo tuvo una superioridad en el descanso ($\chi^2=84,57$ $df=3$ $p=3,21E-18$) (Fig. 3).

Para el 2017 en el período de la mañana, se puede observar que el grupo G1B descansó más que el G3B y el G4B; el grupo G3B ocupó mayor cantidad de tiempo para la alimentación de hojas y el grupo G4B puenteó relativamente menos ($\chi^2=140,77$ $df=6$ $p=6,9E-28$). El grupo G2B no fue tomado en cuenta a esta hora del día por falta de registros. En el período del medio día, el grupo G4B tuvo un registro superior de alimentación de hojas y pocos eventos de descanso, mientras que el grupo G1B, se alimentó muy poco y descansó gran parte del tiempo. Los eventos de escalada fueron similares, mientras que la actividad de puenteo fue más alta en los grupos G2B y G3B ($\chi^2=440,08$ $df=9$ $p=3,79E-89$). En el período de la tarde, solo se tomaron en cuenta los grupos G3B y G4B ya que no existieron suficientes registros de los grupos G1B y G2B. En el grupo G3B se registraron más eventos de descanso y de puenteo ($\chi^2=18,722$ $df=3$ $p=0,00031$) (Fig. 4).

Se encontró una correlación positiva moderada, aunque no significativa, entre el número de individuos que componen un grupo y la proporción de individuos descansando (Fig. 5). Esto podría sugerir que los grupos más grandes dedican más tiempo al descanso ($r=0,344$ $p=0,50$). Para la alimentación la correlación también fue positiva moderada y no significativa ($r=0,35$ $p=0,49$). Lo que también podría sugerir que grupos más grandes dedican más tiempo a la alimentación (Fig. 6).

Más allá de las diferencias, se encontró que dedican los aulladores de todos los grupos dedican la mayoría de su tiempo al descanso en ambos años, el $66,82 \pm 19,39\%$ del tiempo de observación. De igual manera, en ambos períodos se desplazaron el $18 \pm 12,66\%$; puenteando el $14,35 \pm 12,7\%$ y $3,92 \pm 3,33\%$ escalando. Además, se encontró que se alimentan de hojas el $14,8 \pm 16,35\%$ del tiempo (Fig. 2). En cuanto a las

diferencias entre años, la alimentación consistió de hojas en un $83,52 \pm 20,64\%$ en el 2016 y en un $98,47 \pm 1,45\%$ en el 2017, mientras que de frutos en un $16,48 \pm 20,64\%$ en el 2016 y $1,52 \pm 1,45\%$ en el 2017.

Las hojas consumidas fueron principalmente las siguientes especies: *Ficus* spp. (Higuerón), *Simira ecuadorensis* (Guápala), *Ficus jacobii* □ (Matapalo), *Machaerium miles* (Cabo de hacha), *Cavanillesia platanifolia* (Pretino), *Croton* sp. (Moshquera), *Cordia alliodora* (Laurel costeño), *Cordia macrantha* □ (Laurel negro) y *Ziziphus thrysiflora* (ébano). Los frutos de *Cordia alliodora* (Laurel costeño), *Cordia macrantha* □ (Laurel negro) y *Ficus* spp. ; se registró solo un evento de alimentación de flores de la especie *Triplaris cumingiana* (Roblón o Fernando).

Se registraron 12 eventos de canto en el 2016 y 9 en el 2017 (Tabla 4). Entre ellos 2 eventos de aullido en cópula para el 2016 en G1A y G3A, categoría que no se tenía establecida en la metodología de registro. En ambos casos se observó que previo a la cópula la mayoría del grupo aulló durante 47 y 48 minutos respectivamente y se silenciaron una vez empezada la cópula. La mayoría de aullidos en el año 2016 se dieron en respuesta al canto de otra tropa, mientras que en el 2017 fueron los aullidos espontáneos, es decir después de caminar, posterior a una siesta de medio día y en otros períodos de relajación. El tipo de aullido en respuesta a un ruido, no tuvo registros para ningún año. En el 2016 solo hubo un registro de aullido en la mañana (M), dos en la tarde (T) y 9 fueron escuchados a medio día (MD) (Fig. 7). Para el 2017 se registraron dos eventos en la mañana (M), dos en la tarde (T) y 5 al medio día (MD) (Fig. 8). Tanto para el 2016 como para el 2017, los aullidos espontáneos duraron, en promedio, 11 minutos. Los aullidos en respuesta al canto de otra tropa duraron, en promedio, 22,17 minutos en el 2016 y 11 minutos en el 2017.

DISCUSIÓN

A pesar de las diferencias significativas encontradas en los patrones de actividad de los grupos, todos los grupos dedicaron la mayoría de su tiempo al descanso, el $66,82 \pm 19,39\%$ del tiempo de observación. Esto que concuerda con lo que se conoce sobre esta especie (Cristóbal- Azkarate y Arroyo- Rodríguez 2007). El patrón de actividad si están próximas a la media y dentro del rango establecido por Cristóbal- Azkarate y Arroyo- Rodríguez (2007), con excepción del desplazamiento que fue relativamente más alto: $18 \pm 12,66 \%$ en La Libertad y $9 \pm 7\%$ en Los Tuxtlas.

Encontré diferencias significativas en el presupuesto de tiempo usado para cada actividad entre grupos para todas las categorías, en ambos años. Esto puede deberse, entre otras cosas, a la variación de la composición de los parches en los que se encontraron los grupos que fueron diferentes para cada grupo y año. De acuerdo a los estudios de Clarke y colaboradores (2002) en Costa Rica y Asensio y colaboradores (2007) en México, la cobertura vegetal del parche, su tamaño, su aislamiento, su complejidad en cuanto a su productividad y la disponibilidad de alimento generan una variación en la composición grupal y en el presupuesto de actividad; como por ejemplo en una reducción del tiempo que dedican al descanso. Sin embargo, esta correlación (características del parche vs. presupuesto de actividad) no pudo ser comprobada en este estudio pues no caracterizamos la comunidad vegetal de cada parche.

Por otro lado, las variaciones también pueden deberse al tamaño del grupo y la densidad poblacional (Asensio et al., 2007; Clarke et al., 2002; Majolo, 2008). De acuerdo al análisis realizado por Majolo (2008) grupos más grandes de primates gastan ligeramente

menos tiempo descansando que grupos más pequeños, así como grupos más grandes de primates gastan significativamente más tiempo alimentándose que aquellos en grupos más pequeños. Sin embargo, los resultados obtenidos indican un patrón contrario, en donde en grupos más grandes dedican más tiempo al descanso; sin embargo, las correlaciones no fueron significativas. Esto puede deberse a que el tamaño de muestra fue pequeño, por lo que los resultados pueden estar sesgados. Además, tiempo de muestreo por grupo fue bajo para poder asumir patrones de comportamiento; de igual manera en los análisis no se tomó en cuenta la diferencia en el período de tiempo en que fue observado cada grupo. Por otro lado, no hay una diferencia importante entre el tamaño de los grupos, es decir que el rango en los tamaños de grupos no es excesivamente grande (el grupo más pequeño es de 2 individuos y el más grande de 9). Lo que podría sugerir que, en este caso, en cuanto al patrón de actividad pesa más el tamaño del parche que el tamaño del grupo. Conjuntamente, se podría deducir que dedican mayor cantidad de tiempo al descanso ya que la disponibilidad de alimento y de espacio es limitada. En el estudio realizado por Rubio (2017) en una zona aledaña, encontraron un patrón similar en donde en bosques fragmentados el descanso es la actividad que predomina, mientras que en bosques mejor conservados la alimentación se registró con mayor frecuencia que el descanso.

De acuerdo al estudio realizado por Cristóbal- Azkarate y Arroyo- Rodríguez (2007) la dieta *A. palliata* se compone en un $55.2 \pm 19.7\%$ de hojas, seguida de frutos $35.0 \pm 15.7\%$, peciolo y cortezas de árboles $5.6 \pm 10.2\%$ y flores $2.7 \pm 6.7\%$; de alrededor de 181 especies de plantas. En el presente estudio se observó que se alimentaron alrededor de 10 especies, casi en su totalidad de hojas. Se registraron eventos escasos de alimentación de frutos y flores. La categoría de alimentación de frutos fue excluida para los análisis, pues no tuve suficientes registros. En el 2016 se registraron 3 eventos de alimentación de frutos, 2

para el grupo G1A y 1 para el grupo G3A. Mientras que para el 2017 solo se registró un evento en el grupo G2B. Esto puede deberse a la alta deforestación de la zona, lo que podría ser la consecuencia de una falta de especies de árboles cuyos frutos formen parte de su dieta.

Los eventos de canto fueron escasos en el tiempo de muestreo en ambos años. Al esta especie caracterizarse por su aullido, esperábamos escucharlos con más frecuencia. En el estudio realizado por Baldwin y Baldwin (1976) en Panamá, se reportó que el tipo de aullido más frecuente fue el escuchado antes del amanecer, categoría que no pudo ser registrada por motivos de logística. En el mismo estudio, la categoría más frecuente durante el día fue el de confrontaciones entre tropas; esto concuerda con lo registrado, ya que la categoría en respuesta al canto de otra tropa fue la más frecuente en mi estudio en ambos años. La duración máxima de dicha categoría fue 40 min en el 2016 y de 16 min en el 2017, mientras que en el estudio en Panamá se registraron períodos de aullido de más de una hora de duración. Asimismo la mayoría de eventos se registraron al medio día, esto concuerda con Baldwin y Baldwin (1976), y puede deberse a que es un período de horas en donde los grupos tienden a moverse en el bosque y aumenta la probabilidad de ser vistos o escuchados por otros grupos.

CONCLUSIONES

Encontramos diferencias significativas en el presupuesto de tiempo usado para cada actividad entre grupos para todas las categorías, en ambos años. Estas diferencias podrían explicarse por las características de los parches en los que se encontraron los grupos y por la composición grupal. Es necesario realizar estudios que evalúen la influencia de estas dos variables en el patrón de actividad de los grupos de aulladores en La Libertad. Esto permitirá detectar más efectivamente cambios en el presupuesto de tiempo relacionados con otros factores como la presencia de turistas. En ese contexto, es importante utilizar la misma metodología de este estudio para el monitoreo de los grupos de primates antes, durante y después de la implementación del programa de turismo. Además se necesita de más información para poder establecer el estado real en el que se encuentran las poblaciones de los aulladores y así implementar planes de manejo y conservación efectivos.

Por otra parte, si existiese una reforestación para crear corredores biológicos que faciliten la dispersión de los animales, es preciso que se tomen en cuenta las especies de árboles aquí presentadas para aumentar la disponibilidad de alimento de los aulladores. Finalmente, es necesario que la comunidad se sienta atraída por esta y otras especies silvestres del Ecuador para que los planes de manejo funcionen, por lo que se requieren campañas de educación ambiental que concienticen a la población tanto del cantón Las Lajas como del resto del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, Z. H. (2012). *Especies Forestales de los Bosques Secos del Ecuador. Guía dendrológica para su identificación y caracterización. Proyecto Manejo Forestal sostenible ante el Cambio Climático. MAE/FAO-Finlandia. Quito, Ecuador. 140 p.*
- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, 49(3), 227-266.
- Arcos D., R., Tirira, D.G., De la Torre, S. & Pozo R., W. (2011). Mono aullador de la Costa (*Alouatta palliata*). En: Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 2da. edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito. <www.librorojo.mamiferosdeecuador.com>.
- Asensio, N., Cristobal-Azkarate, J., Dias, P. A. D., Vea, J. J., & Rodríguez-Luna, E. (2007). Foraging habits of *Alouatta palliata mexicana* in three forest fragments. *Folia Primatologica*, 78(3), 141-153.
- Arroyo- Rodríguez, V., & Dias, P. A. D. (2010). Effects of habitat fragmentation and disturbance on howler monkeys: a review. *American Journal of Primatology*, 72(1), 1-16.

- Baldwin, J. D., & Baldwin, J. I. (1976). Vocalizations of howler monkeys (*Alouatta palliata*) in southwestern Panama. *Folia primatologica*, 26(2), 81-108.
- Bicca-Marques, J. C. (2003). How do howler monkeys cope with habitat fragmentation?. In *Primates in fragments* (pp. 283-303). Springer US.
- Boada, C. y Vallejo, F. (2015) *Alouatta palliata*. En: Miguel Pinto(ed). Mamíferos de Ecuador. Quito, Ecuador. [en línea]. Versión 2015.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. <<http://zoologia.puce.edu.ec/vertebrados/mamiferos/FichaEspecie.aspx?Id=847>>[Consulta: martes, 26 de abril de 2016].
- Braza, F., Alvarez, F., & Azcarate, T. (1983). Feeding habits of the red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in the Llanos of Venezuela. *Mammalia*, 47(2), 205-214.
- Castro, M., Sierra, R., Calva, O., Camacho, J., & López, F. (2013). Zonas de Procesos Homogéneos de Deforestación del Ecuador. Factores promotores y tendencias al 2020. *Programa GESOREN-GIZ y Ministerio de Ambiente del Ecuador*.
- Charlat S, Thatcher OR, Hartmann N, Patel YG, Saillan M, Vooren E. 2000. Survey of *Alouatta palliata* in the Bilsa biological reserve, north-west Ecuador. *Neotrop Primates*. 8:40–44.

- Clarke, M. R., Collins, D. A., & Zucker, E. L. (2002). Responses to deforestation in a group of mantled howlers (*Alouatta palliata*) in Costa Rica. *International Journal of Primatology*, 23(2), 365-381.
- Cortés-Ortiz, L., Bermingham, E., Rico, C., Rodríguez-Luna, E., Sampaio, I., & Ruiz-García, M. (2003). Molecular systematics and biogeography of the Neotropical monkey genus, *Alouatta*. *Molecular phylogenetics and evolution*, 26(1), 64-81.
- Cristóbal- Azkarate, J., & Arroyo- Rodríguez, V. (2007). Diet and activity pattern of howler monkeys (*Alouatta palliata*) in Los Tuxtlas, Mexico: effects of habitat fragmentation and implications for conservation. *American Journal of Primatology*, 69(9), 1013-1029.
- Crockett, C. M. (1998). Conservation biology of the genus *Alouatta*. *International Journal of Primatology*, 19(3), 549-578.
- Cuarón, A.D., Shedden, A., Rodríguez-Luna, E., de Grammont, P.C. & Link, A. (2008) *Alouatta palliata* ssp. *aequatorialis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008:e.T919A13095200.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T919A13095200.en>.
Downloaded on 13 January 2017.
- Estrada, A., & Coates-Estrada, R. (1991). Howler monkeys (*Alouatta palliata*), dung beetles (Scarabaeidae) and seed dispersal: ecological interactions in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology*, 7(4), 459-474.

- Froehlich, J. W., Thorington, R. W., & Otis, J. S. (1981). The demography of howler monkeys (*Alouatta palliata*) on Barro Colorado Island, Panama. *International Journal of Primatology*, 2(3), 207-236.
- Gaulin, S. J., & Sailer, L. D. (1984). Sexual dimorphism in weight among the primates: the relative impact of allometry and sexual selection. *International Journal of Primatology*, 5(6), 515-535.
- Glander, K. E. (1980). Reproduction and population growth in free- ranging mantled howling monkeys. *American Journal of Physical Anthropology*, 53(1), 25-36.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Las Lajas. (2015). Fase I Diagnostico Territorial. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantón Las Lajas*. 10-11.
- Hanski, I. (1999). Metapopulation ecology. *Oxford University Press, Oxford, UK*.
- Hughes, V. S. (2006). A population survey of the southern mantled howler monkey (*Alouatta palliata aequatorialis*) within the Los Cedros Biological Reserve. *North West Ecuador: Oxford Brookes University*.
- Jones, C. B. (2004). The number of adult females in groups of polygynous howling monkeys (*Alouatta* spp.): Theoretical Inference. *Primate Report*, 68, 7.

- Jones, C. B., & Van Cantfort, T. E. (2007). Multimodal communication by male mantled howler monkeys (*Alouatta palliata*) in sexual contexts: a descriptive analysis. *Folia Primatologica*, 78(3), 166-185.
- Jorgensen, P. M., & Leon-Yanez, S. (1999). Catalogue of the vascular plants of Ecuador=. *Monogr. in systematic botany from the Missouri bot. garden*.
- INEC. (2010) Censo de Población y Vivienda. Puyango: Población Ocupada por Rama de Actividad.
- Lawler, R. R., & Stamps, C. (2002). The relationship between tail use and positional behavior in *Alouatta palliata*. *Primates*, 43(2), 147-152.
- Lozano, P. (2002). Los tipos de bosque en el sur de Ecuador. *Botánica Austroecuatorial: Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora. Quito*, 29-49.
- Majolo, B., de Bortoli Vizioli, A., & Schino, G. (2008). Costs and benefits of group living in primates: group size effects on behaviour and demography. *Animal Behaviour*, 76(4), 1235-1247.
- Méndes-Carvajal, P. (2010) Análisis de vocalizaciones en dos especies de monos aulladores panameños. (*Alouatta coibensis* y *Alouatta Palliata*) Fundación Pro-Conservación de los primates panameños. Panamá.

- Neville, M. K., Glander, K. E., Brata, F., & Rylands, A. B. (1988). The howling monkeys, genus *Alouatta*. *Ecology and behavior of neotropical primates*.
- Papworth, S., & Mejia, M. (2015). Population density of Ecuadorian mantled howler monkeys (*Alouatta palliata aequatorialis*) in a tropical dry forest, with information on habitat selection, calling behavior and cluster sizes. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 50(2), 65-72.
- Rubio Maldonado, A. J. (2017). Evaluación preliminar del efecto de la fragmentación sobre la demografía y el uso del hábitat del mono aullador negro *Alouatta palliata* en el área de Puyango, provincia de El Oro (*Bachelor's thesis, Quito: USFQ, 2017*).
- Schön, M (1986) Loud Calls of Adult Male Red Howling Monkeys (*Alouatta seniculus*) Karger AG, Basel. Vol. 47, No. 4
- Tirira , D. (2008) Mamíferos de los bosques húmedos del Noroccidente de Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco y Proyecto PRIMENET. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 7. Quito 352.
- Tirira, D. (2011). Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 2ª. Edición. *Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación Especial sobre los mamíferos del Ecuador*, 8.

Treves, A., & Brandon, K. (2005). Tourism impacts on the behaviour of black howler monkeys (*Alouatta pigra*) at Lamanai, Belize. *Commensalism and Conflict: The Human–Primate Interface*. Norman, OK: American Society of Primatologists Publication, 146-167.

Van Belle, S., Estrada, A. y Garber, P. (2014) The Function of Loud Calls in Black Howler Monkeys (*Alouatta pigra*): Food, Mate, or Infant Defense? *American Journal of Primatology* 76:1196-1206.

ANEXO A: TABLAS

Tabla 1. Comparación entre las categorías de edades y sexo, características en *Alouatta palliata* tomado de Glander (1980).

Clase	Características físicas	Edad
Infante-1	Pelo plata-gris. Llevado ventralmente por la madre.	2 días o menos
Infante-2	Pelo marrón claro. Llevado ventralmente por la madre.	2-21 días
Infante-3	Pelo marrón claro a marrón-negro. Llevado dorsalmente por la madre.	21-90 días
Juvenil-1	Pelaje adulto, marrón negruzco a negro. Llevado dorsalmente por la madre solo durante cruces difíciles.	3-6 meses
Juvenil-2	Pelaje adulto. No cargado en lo absoluto por la madre. El escroto del macho permanece negro y no suspendido.	6-30 meses
Hembra subadulta	Desarrollo del manto.	30-48 meses
Macho subadulto	Desarrollo de características sexuales secundarias: barba, manto, alargamiento de cabeza, escroto se convierte suspendido y cambia de negro a blanco con puntos negros. Empieza a producir llamados fuertes.	30-48 meses
Hembra adulta	Tamaño completo alcanzado.	48+ meses
Macho adulto	Características secundarias desarrolladas completamente. Escroto completamente suspendido y blanco con pocos puntos negros.	48+ meses

Tabla 2. Caracterización de grupos y tiempo de observación correspondientes al primer muestreo (agosto, 2016).

Clase	G1A	G3A	G2A(MS)
Infante-1	1	1	
Infante-2	2		
Infante-3		1	
Juvenil-1			
Juvenil-2	2	2	
Hembra subadulta		1	
Macho subadulto	1	1	
Hembra adulta	2	1	
Macho adulto	1	2	1
Total	9	9	1
Tiempo de observación	10h45	16h05	4h15

Tabla 3. Caracterización de grupos y tiempo de observación correspondientes al segundo muestreo (junio-julio, 2017).

Clase	G1B	G2B	G3B	G4B
Infante-1	1			
Infante-2				1
Infante-3	1			1
Juvenil-1				
Juvenil-2	2	1		2
Hembra subadulta	1	1	1	
Macho subadulto			1	
Hembra adulta	2	1		2
Macho adulto	2	2		2
Total	9	5	2	8
Tiempo de observación	9h15	2h10	22h50	7h55

Tabla 4. Registro de actividad vocal

Categoría	# eventos 2016	Duración	# eventos 2017	Duración
Aullidos espontáneos	4	11,75±9,44	5	11±7,07
Estímulos de peligro	0		1	2
Respuesta al canto de otra tropa	6	22,17±9,39	3	11±9,45
Otros	2	47,5±0,5	0	

ANEXO B: FIGURAS

Figura 1. Sitios de avistamiento de grupos en la parroquia de La Libertad



Figura 2. Frecuencia de individuos (en porcentaje) avistados realizando cada categoría de comportamiento

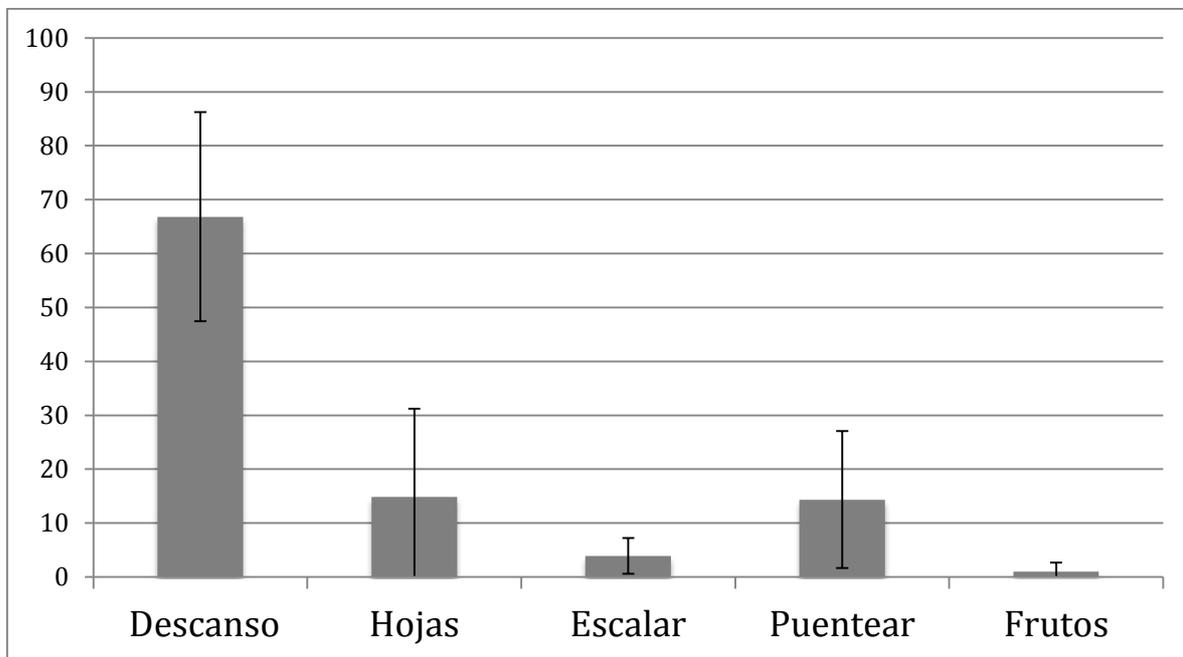


Figura 3. Frecuencia de individuos avistados (en porcentaje) realizando cada categoría de comportamiento a diferentes períodos del día en el año 2016.

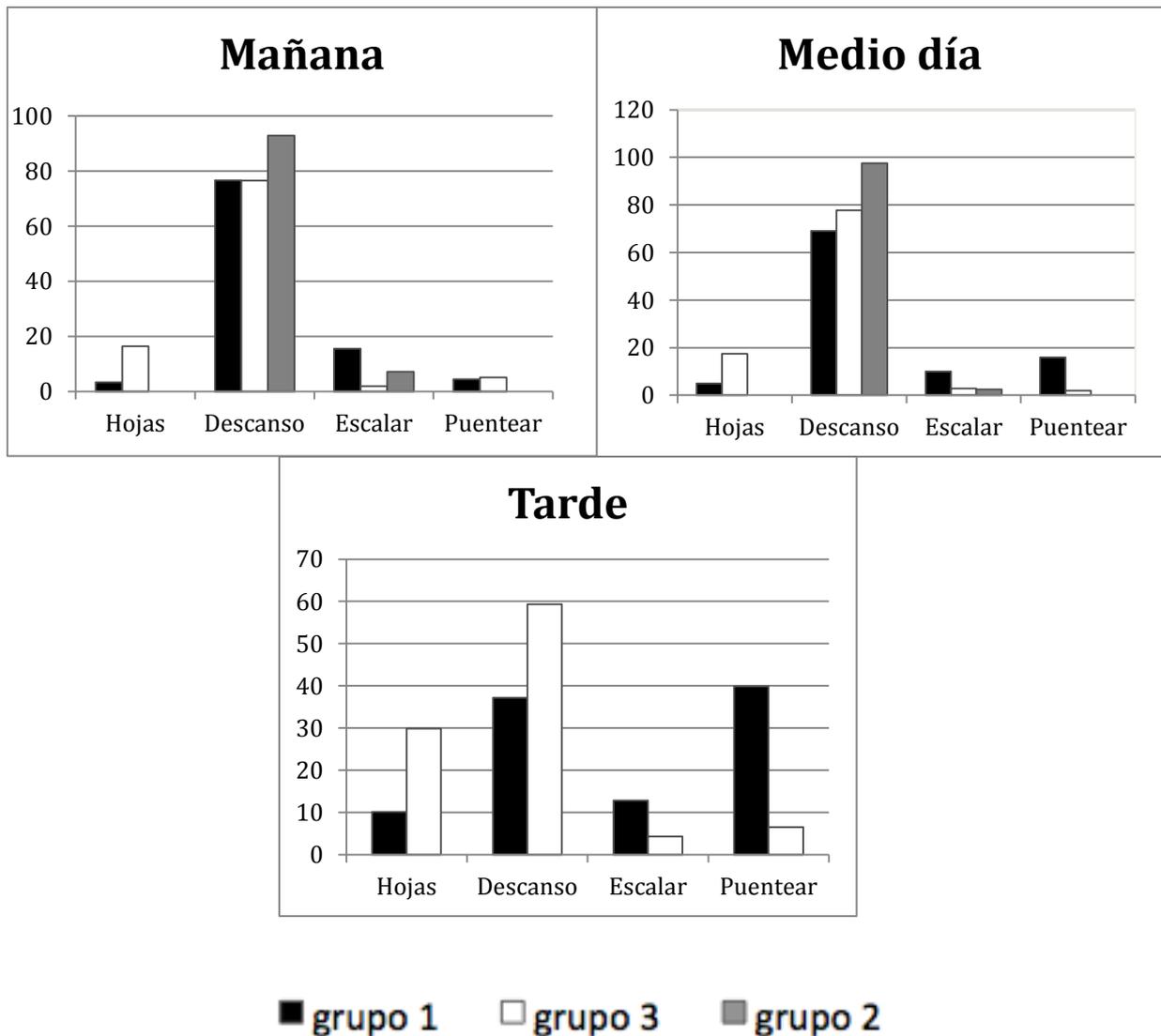


Figura 4. Frecuencia de individuos avistados (en porcentaje) realizando cada categoría de comportamiento a diferentes períodos del día en el año 2017.

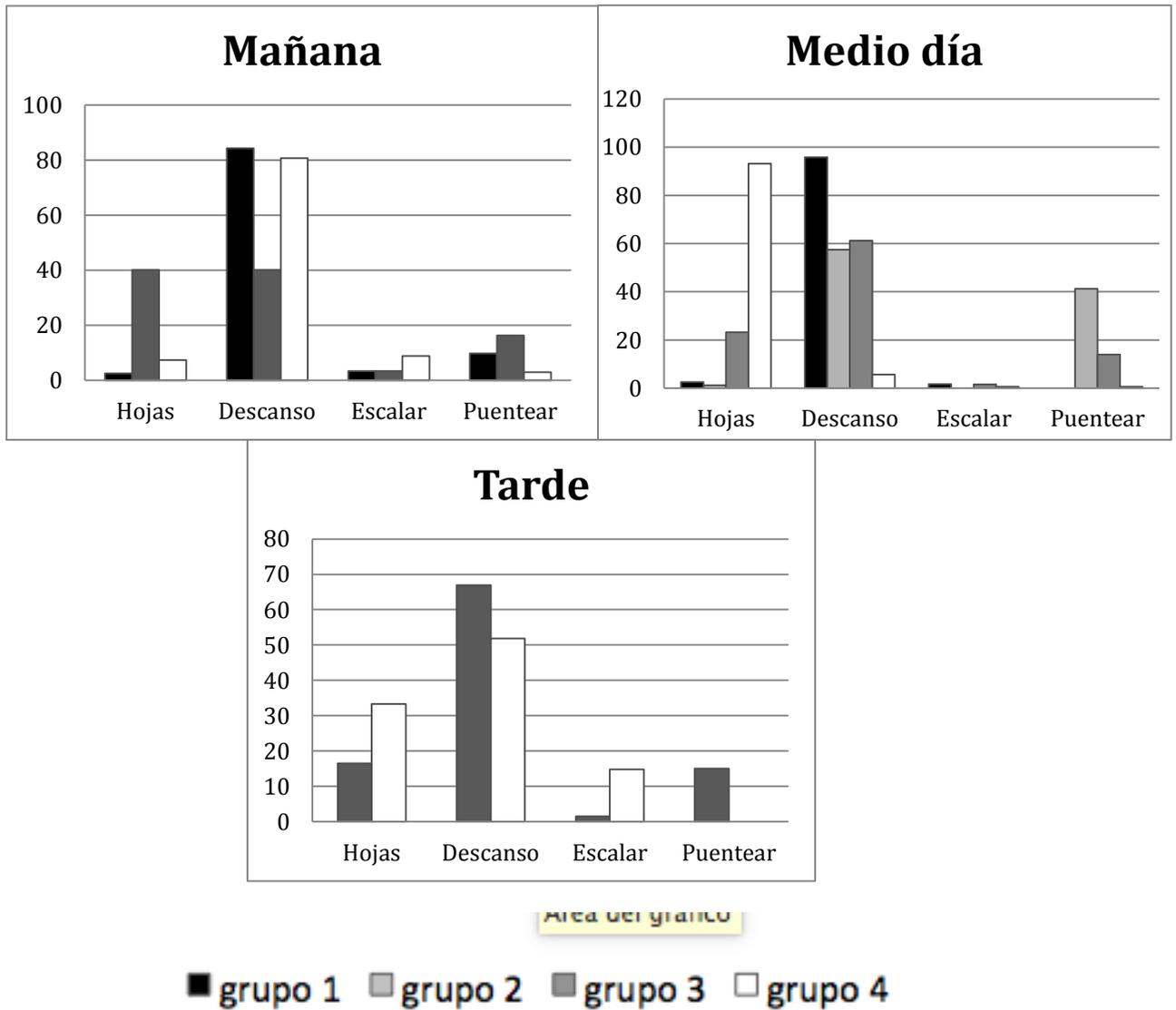
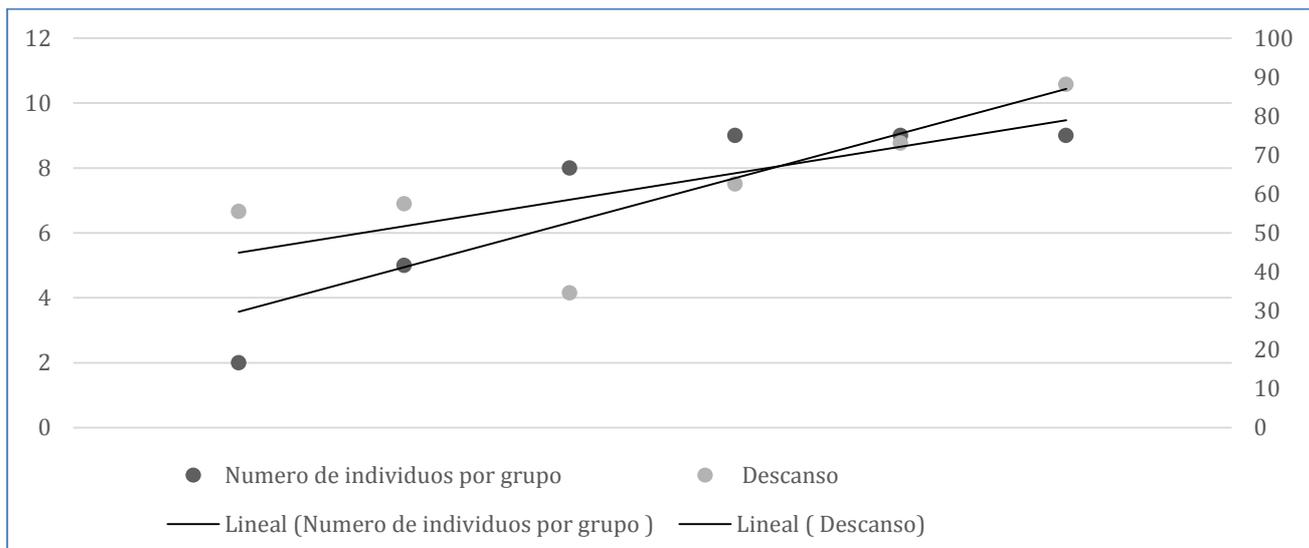
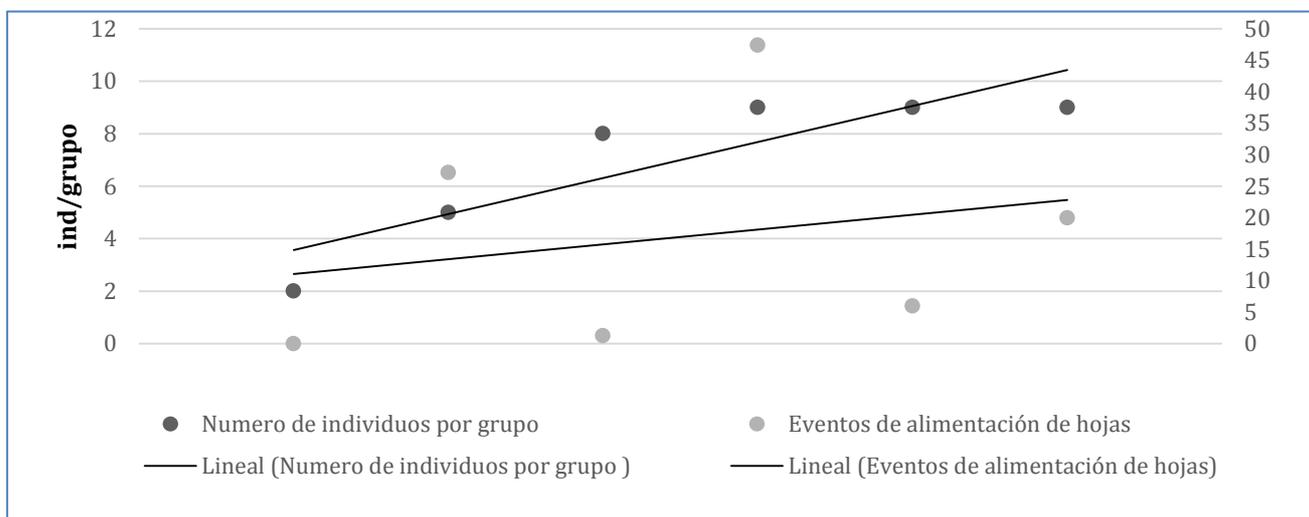


Figura 5. Correlación entre número de individuos por grupo y eventos de descanso

$r=0,344$ $p=0,50$

Figura 6. Correlación entre número de individuos por grupo y eventos de alimentación

de hojas



$r=0,35$ $p=0,49$

