

**EFFECTO DEL ENTORNO SOCIAL Y FÍSICO EN LA CONDUCTA DE MONOS
CHURUCOS (*Lagothrix lagotricha*) MANTENIDOS EN CAUTIVERIO EN EL
CENTRO DE ATENCIÓN Y VALORACIÓN DE FAUNA DE LA CORPORACIÓN
AUTÓNOMA DEL ALTO MAGDALENA (CAM), TERUEL-HUILA**



CAROL MICHEL ARDILA ADAME

Código 0501249

Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de bióloga

DIRECTORA

MÓNICA ALEJANDRA RAMÍREZ GARCÍA Ph.D.

**Universidad Militar Nueva Granada
Facultad De Ciencias Básicas Y Aplicadas
Programa de Biología Aplicada
Cajicá, 2025**

ÍNDICE

1. Resumen	3
2. Abstract	4
3. Introducción	5
4. Objetivos específicos	11
5. Metodología	11
5.1 Área de estudio	11
5.2 Grupo de estudio	12
5.3 Toma de datos	13
5.4 Caracterización individual	14
5.5 Variaciones de entorno	14
5.6 Análisis de datos	15
5.6.1 Patrones de actividad	15
5.6.2 Uso de espacio físico	16
5.6.3 Efecto del entorno social sobre los patrones de actividad	16
5.6.4 Comparación de patrones de actividad	16
6. Resultados	17
6.1 Perfil conductual individual	17
6.2 Patrones generales de actividad	19
6.3 Patrones de actividad por entorno social	20
6.4 Efecto del espacio físico	23
6.5 Uso de espacio	24
6.6 Diferencias conductuales	26
6.7 Comparación con patrones conductuales silvestres	30
7. Discusión	31
8. Conclusiones	37
9. Recomendaciones	37
8. Agradecimientos	38
9. Bibliografía	39
10. Anexos	46

Resumen

Colombia es uno de los países con mayor riqueza de primates, siendo un componente fundamental de la biodiversidad en los bosques tropicales del país. No obstante, las poblaciones silvestres están disminuyendo debido a la pérdida de hábitat, el tráfico ilegal y la captura de individuos. Una de las especies más afectadas es *Lagothrix lagotricha*, y su desaparición representa una seria amenaza, debido a su papel en la regeneración, la diversidad y la estructura de los bosques. Frente a esta situación, la reintroducción ha surgido como una estrategia de conservación; sin embargo, estos procesos implican múltiples desafíos, entre ellos la necesidad de comprender las condiciones en cautiverio, ya que actualmente el conocimiento sobre los factores que afectan el comportamiento y bienestar de la especie bajo estas circunstancias es limitado. De esta manera, este estudio evaluó el efecto del entorno social y físico sobre el comportamiento de un grupo de monos churucos en cautiverio, en el Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre (CAV) de Teruel, Huila. Para esto se realizaron 936 horas de observación, utilizando muestreos instantáneos cada 10 minutos y observaciones *ad libitum* sobre individuos focales. Se obtuvieron los patrones de actividad en el grupo, se evaluaron las variaciones del entorno social y físico en tres recintos sobre las frecuencias de actividad. La influencia del tamaño y la composición grupal se evaluó mediante un Modelo Lineal Mixto Generalizado (GLMM). Adicionalmente, se evaluó el efecto del espacio físico a través de una correlación lineal entre el área disponible por individuo y las frecuencias de las diferentes actividades. Finalmente, se realizó una comparación de los patrones de comportamiento obtenidos frente a los presentados en poblaciones silvestres.

Los resultados mostraron que el grupo dedicó la mayor parte del tiempo al descanso, con un porcentaje alto en interacciones sociales. Se encontraron diferencias altamente significativas en las frecuencias de actividad según el entorno social, evidenciando que la composición del grupo influye directamente en los patrones conductuales. La presencia de hembras incrementó las frecuencias de movimiento y de interacciones sociales, mientras que el tamaño del grupo no tuvo un efecto significativo, aunque se observó una tendencia negativa en la frecuencia de interacciones sociales en grupos más grandes. El recinto de mayor tamaño favoreció una conducta más activa. Se encontraron diferencias significativas frente a los patrones conductuales silvestres, sin embargo, el grupo presentó conductas favorables para una futura reintroducción. Entre ellas, la alta frecuencia de interacciones sociales que sugiere una adecuada cohesión grupal, interés por diversos ítems alimenticios que indica un potencial para el desarrollo de habilidades de forrajeo y un porcentaje relativamente alto de movimiento en el grupo. Los resultados destacan el papel fundamental del entorno social y del espacio físico en la expresión conductual de *Lagothrix lagotricha* en cautiverio. Comprender estos aspectos es esencial para aumentar la probabilidad de éxito en los procesos de reintroducción y contribuir de manera efectiva a la conservación de esta especie críticamente amenazada.

Palabras clave: Comportamiento, *Lagothrix lagotricha*, cautiverio, entorno social, interacción, uso de espacio.

Abstract

Colombia is one of the countries with the greatest richness of primate species, representing a fundamental component of biodiversity in the tropical forests. However, wild populations are declining due to habitat loss, illegal trafficking, and the capture of individuals. One of the most affected species is *Lagothrix lagotricha*, whose disappearance represents a serious threat, as it plays a crucial role in forest regeneration, diversity, and structure. In response to this situation, reintroduction has emerged as a conservation strategy; however, these processes involve multiple challenges, including ensuring the adequate preparation of individuals. This requires a deep understanding of captive conditions, as there is currently limited knowledge about the factors that affect the behavior and performance of the species under these circumstances. Therefore, this study evaluated the effect of the social environment, in terms of group size and composition, on the behavior of a group of woolly monkeys in captivity at the Wildlife Rescue and Rehabilitation Center in Teruel, Huila. A total of 936 hours of observation were conducted using focal sampling, instantaneous recordings every 10 minutes, and *ad libitum* observations. Activity patterns were obtained, and variations in the social and physical environment on activity frequencies were assessed in three enclosures. The influence of group size and composition was evaluated using a Generalized Linear Mixed Model (GLMM). Additionally, the effect of physical space was assessed through a linear correlation between the area available per individual and the frequencies of different activities. Finally, the behavioral patterns obtained were compared with those observed in wild populations.

The results showed that the group spent most of their time resting with a high percentage of social interactions. Statistically significant differences were found in activity frequencies according to the social environment, demonstrating that group composition directly influences behavioral patterns. The presence of females increased the frequency of movement and social interactions, while group size had no significant effect, although a negative trend in the frequency of social interactions was observed in larger groups. The larger enclosure favored more active behavior. Significant differences were found compared to wild behavioral patterns; however, the group presented behaviors favorable for future reintroduction. These included a high frequency of social interactions, suggesting adequate group cohesion, interest in various food items, indicating potential for the development of foraging skills, and a relatively high percentage of movement within the group. The results highlight the fundamental role of the social environment and physical space in the behavioral expression of *Lagothrix lagotricha* in captivity. Understanding these aspects is essential to increase the probability of success in reintroduction processes and to contribute effectively to the conservation of this critically endangered species.

Keywords: Behavior, *Lagothrix lagothricha*, captivity, social environment, interaction, space use.

Introducción

El Neotrópico se destaca por ser la región con mayor riqueza de primates en el mundo, abarcando hasta el 34% de la diversidad mundial, con alrededor de 171 especies existentes. En esta región se encuentran los Platyrrhinos o monos del nuevo mundo, los cuales forman un clado monofilético de primates no humanos, que se encuentran en México, Centroamérica y Sudamérica (García y Shostell, 2016; Lynch et al., 2015). Colombia es uno de los países con mayor riqueza de primates ocupando el sexto lugar a nivel mundial, contando con 5 familias (Cebidae, Pitheciidae, Atelidae, Aotidae, Callitrichidae) (Defler, 2010). Hay diversas propuestas en cuanto al número de especies, estimando que existen entre 27 a 40 especies, de las cuales 9 son endémicas; pero hay incertidumbres taxonómicas que no se han resuelto, por lo que el número exacto de especies no está claro (García y Montilla, 2021). Esta gran diversidad de primates en el país se relaciona con varios factores interrelacionados; al ser un país con diferentes regiones biogeográficas, ofrece un mosaico de ecosistemas desde selvas húmedas tropicales, bosques secos o tropicales, montañas de los Andes y sabanas. Además, las características topográficas como la presencia de los Andes y la presencia de grandes afluentes generan corredores biológicos que facilitan la dispersión y el establecimiento de primates, permitiendo una variedad de microclimas y nichos ecológicos. Cada uno de estos factores ofrece hábitats únicos que permiten altos niveles de riqueza y endemismo (Henao et al., 2020).

Los primates representan un componente fundamental de la biodiversidad de bosques tropicales en el país, con un complejo patrón de distribución geográfica (Defler, 2010). Sin embargo, es uno de los taxones más vulnerables a la transformación de hábitat, contando que a nivel mundial el 75% de las poblaciones está en disminución y el 65% de las especies se encuentran en alguna categoría de amenaza, según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Estrada et al. 2017; Fernández et al., 2022; Guzmán et al., 2018). En Colombia alrededor del 68% de las especies de primates se encuentran en algún nivel de amenaza, dentro de las categorías de peligro (EN), peligro crítico (CR), y vulnerables (VU) (IUCN, 2024). Entre las especies más afectadas se encuentran las pertenecientes a la familia Atelidae, dado que siete de los ocho taxones se encuentran en alguna categoría de amenaza según evaluaciones nacionales e internacionales (Defler, 2010).

Estos animales cumplen funciones ecológicas fundamentales, desde polinización, dispersión de semillas, hasta el mantenimiento de la estructura y diversidad de las comunidades vegetales en diferentes niveles tróficos, además pueden actuar como amortiguadores de los efectos del cambio climático (Bourlière, 1985; Marshall y Wich, 2016). De esta manera, la

pérdida de primates puede tener graves consecuencias en la ecología forestal debido a su influencia en la diversidad, estructura y dinámica de varios ecosistemas, desde bosques verdes, bosques estacionales y bosques de galería, hasta hábitats abiertos (Norconk et al., 2011; Chapman et al., 2013). La presencia de primates también influye en la conservación de los ecosistemas que habitan, ya que se estima que hasta el 45% de los mamíferos pueden actuar como especies sombrilla, ofreciendo protección a un amplio número de especies. Por lo que, es un taxón con un alto potencial para realizar proyectos de conservación en los bosques tropicales, debido a su riqueza, extensas distribuciones y sensibilidad a perturbaciones (Yang et al., 2023; Lambert, 2010; Linero et al., 2020).

Las principales amenazas que presentan las poblaciones de primates están relacionadas a las presiones antropogénicas, directamente sobre los individuos o sobre sus hábitats (Estrada et al., 2017). La fragmentación del hábitat impulsada por cambios en el uso del suelo es una de las mayores amenazas sobre la diversidad de primates, especialmente los del Neotrópico son altamente vulnerables a este factor, por sus hábitos principalmente arborícolas (Link et al., 2018; De Figueiredo et al., 2023). Entre los diferentes usos del suelo que influyen en la transformación y pérdida de hábitat, se encuentra la expansión de la agricultura, la ganadería a gran escala, la tala, la extracción de petróleo y gas, la minería y construcción de infraestructura. Por otro lado, otras amenazas directas para los primates son, el aumento de la caza de animales silvestres, el comercio ilegal de primates como mascotas, y los impactos del cambio climático (Estrada et al., 2017). Estas amenazas conllevan directamente a una disminución en el número de individuos silvestres y conducen a la pérdida de conectividad entre las poblaciones, afectando su supervivencia (De Luna y Link, 2018).

Una de las especies que ha sufrido una marcada disminución poblacional, e incluso ha desaparecido en algunas regiones del país, es *Lagothrix lagotricha* perteneciente a la familia Atelidae, también conocidos como monos churucos (Millán., 2014). Colombia presenta dos subespecies de mono churucos *Lagothrix lagotricha lagotricha* y *Lagothrix lagotricha lugens* ambas amenazadas según la UICN, la primera categorizada en como vulnerable (V) y la segunda en peligro crítico (CR) (Defler et al., 2013). Esta es una especie altamente amenazada por la cacería y tráfico ilegal debido a su alto interés por su gran tamaño y carne, atractivos para el ser humano. Además, también es afectada por la creciente fragmentación de hábitat debido a la extensa tala de bosques tropicales (Defler y Bueno, 2010). Los monos churucos son grandes primates neotropicales ampliamente distribuidos en la cuenca amazónica y en los Andes, habitando en bosques que van desde el nivel del mar hasta altitudes de 3000 msnm (Defler y Stevenson, 2014).

La ausencia de esta especie tiene efectos negativos en los ecosistemas, ya que desempeñan un papel considerable en el mantenimiento de la diversidad, regeneración y estructura de las comunidades vegetales en los bosques tropicales (Defler y Stevenson, 2014; Stevenson y Guzmán, 2010). Esto debido, a que tienen roles cruciales como dispersores de semillas por

su dieta principalmente frugívora y su amplio rango de movimiento; además contribuyen en el transporte de nutrientes y promueven las tasas de germinación de ciertas especies vegetales (Stevenson et al., 2013; Stevenson et al., 2014; Stevenson y Guzmán, 2010). Como consecuencia de las diferentes amenazas sobre esta especie, los individuos que se logran recatar se mantienen en condiciones muy diferentes a las de su entorno natural. En condiciones de cautiverio, se presentan espacios limitados con sustratos artificiales, dietas generalizadas que no son acordes a los requerimientos nutricionales de la especie, además el intento de recrear las condiciones naturales para esta especie es un trabajo complejo ya que es una especie con amplios rangos de hogar y movimiento. Por lo tanto, en cautiverio se pueden generar cambios conductuales, trastornos psicológicos e incluso problemas fisiológicos que conducen al desarrollo de enfermedades (Guzmán y Stevenson, 2014; Millán et al., 2014; Ange-van et al. 2008).

En respuesta a esta situación, se han iniciado proyectos de reintroducción de primates en el país como estrategia de conservación *in situ*, que tiene como objetivo principal restaurar las poblaciones de especies en su hábitat natural, aunque implica la realización de acciones fuera de las áreas naturales (Valdés, 2008). Las reintroducciones consisten en movilizar y liberar una especie en áreas donde ha disminuido o desaparecido (IUCN, 2014). En estos programas se busca fortalecer las poblaciones en riesgo, incrementar la diversidad genética, o manejar ejemplares que han sufrido las consecuencias del tráfico ilegal (Choperena y Mancera, 2018). Aunque es una estrategia viable que permite el restablecimiento de las poblaciones y la restauración de las funciones ecológicas de las especies, es un proceso complejo con altas tasas de mortalidad, por lo que debe estar respaldado por el conocimiento científico (Novoa, 2019; Echeverry y Ramírez, 2021). Estos proyectos presentan diferentes fases, en primer lugar, un proceso de valoración médica y psicológica, seguido de la rehabilitación y finalmente la liberación (Guy et al., 2014).

La rehabilitación, es una fase indispensable en los proyectos de reintroducción teniendo como finalidad garantizar la preparación del animal para enfrentar su entorno natural; debido a que, la situación previa en cautiverio afecta negativamente los patrones de comportamiento de los primates, también conduce a trastornos psicológicos e incluso problemas fisiológicos por lo que es necesario estimular los comportamientos silvestres y mejorar el estado físico y psicológico de los animales (Ange-van, 2008; Millán et al., 2014; Novoa, 2019). La fase de rehabilitación incluye, provisión de alimento, enriquecimiento ambiental, capacitación para la defensa hacia depredadores, estimulación para desarrollo de conductas silvestres y convivencia con otros individuos (Guy et al., 2014). Por lo que, se requiere de una alta inversión de tiempo, personal y recursos. De esta manera, el éxito de la reintroducción depende no solo del recinto, sino también del desarrollo de las habilidades y comportamientos necesarios para la supervivencia en la naturaleza, de un área de liberación

adecuada, un monitoreo posterior riguroso y programas de protección de fauna (Guy et al., 2013; Guy et al., 2014).

Esta fase debe ser acorde a las necesidades de cada especie en particular, en el caso de los monos churucos, es necesario tener en cuenta varios factores biológicos y ecológicos de la especie para garantizar su bienestar (Ramírez, 2020). Esto debido a que se trata de un primate social que vive en grupos relativamente grandes con agrupaciones cohesivas de fisión-fusión (Defler y Stevenson, 2014). Tienen rangos de hogar amplios con una alta actividad diurna, ocupando principalmente estratos de dosel alto (Defler, 2010). De acuerdo con esto, en cautiverio su desarrollo puede estar muy limitado, además es una especie susceptible a una serie de problemas de salud, entre ellos hipertensión, anemia, insuficiencia cardíaca, niveles altos de estrés, desarrollo de comportamientos aberrantes, presentando una baja tasa de reproducción y altas tasas de mortalidad (Ange-van et al., 2008). Particularmente se ha encontrado que la tasa de supervivencia en cautiverio de los monos churucos es reducida, siendo una especie afectada por diferentes factores que pueden influenciar su comportamiento e interacciones sociales, aunque aún no se conoce con precisión estos factores, el enriquecimiento ambiental, restricciones espaciales, composición social y tamaño del grupo pueden ser claves en el estado de cautiverio para esta especie (Álvarez et al., 2013).

En cautiverio se presentan ambientes estacionarios, que pueden reducir la atención y la exploración, por lo que una baja estimulación puede desencadenar una serie de respuestas no adaptativas como las conductas estereotipadas, déficits cognitivos o trastornos emocionales (Honnes y Marin, 2006). De esta manera, el enriquecimiento ambiental puede mejorar la calidad de vida de los animales cautivos al satisfacer sus necesidades etológicas, en particular los primates interaccionan de forma selectiva y se mantienen constantemente atentos a las novedades de su entorno (Boere, 2001). El entorno social también es importante, para el desarrollo de comportamientos sociales, y esto va a depender de la estructura social del grupo (Edad y sexo) (Álvarez et al., 2013). Otro factor importante para tener en cuenta en cautiverio es la presencia humana, dado que un contacto cotidiano con personas puede generar la pérdida del intento de huida ante su presencia (Boere, 2001). De esta manera, en los programas de rehabilitación de primates es indispensable recopilar datos relacionados a comportamientos estereotipados, las interacciones sociales, el comportamiento agresivo, afiliativo, sexual y los presupuestos de actividad donde se incluye alimentación, descanso, movimiento, juego y acicalamiento. Estos datos sirven como fuente de información valiosa para construir bases de datos que sirvan en el desarrollo de propuestas que garanticen una mejor calidad de vida de los individuos (Lambruschi y Halloy, 2010).

Comprender las variables que influyen en el comportamiento de los animales en cautiverio es fundamental en los proyectos de rehabilitación y reintroducción. Esto resulta esencial para promover el desarrollo de habilidades como el reconocimiento de depredadores, la búsqueda

de alimento y refugio, el desplazamiento adecuado y la manifestación de comportamientos sociales (Britt et al., 2003). Particularmente los comportamientos sociales (afiliativos y de agresión), dependen en gran medida de la estructura social del grupo (clases de edad, sexo y tamaño). Según estudios realizados en churucos, los grupos mixtos, pueden exhibir significativamente más comportamientos sociales en comparación con los grupos conformados exclusivamente por un solo sexo (Álvarez et al., 2013). Estos hallazgos coinciden con el estudio de Stevenson (1998) y respaldan la idea de que la composición social influye en la frecuencia de las interacciones sociales en los churucos. Por esto, la composición de un grupo en cautiverio debe considerarse una variable clave para mejorar el bienestar de estos primates en cautiverio.

Los programas de reintroducción para el mono churuco (*Lagothrix lagotricha*) en Colombia son aún recientes, y los estudios que abordan este tema son limitados. La mayoría de las investigaciones en contextos de cautiverio se han centrado en la subespecie *Lagothrix lagotricha poeppigii* y *Lagothrix lagotricha cana*, presentes en Brasil, Ecuador y Perú (Cartagena et al., 2017; Arcuri y Martin, 2017; Schmitt y Fiore, 2014; Smith, 2002). En particular, el proceso de rehabilitación es un área que requiere atención, considerando que aproximadamente el 50% de los centros de rehabilitación de primates no cumplen con las directrices de rehabilitación propuestas por la UICN, lo que podría explicar el fracaso de la mayoría de estos procesos. Entre las directrices internacionales establecidas se encuentra realizar un enriquecimiento ambiental adecuado, asegurar la resocialización con congéneres, reducción del contacto humano, monitoreo durante la formación de grupos observando comportamiento, compatibilidad, tamaño y composición ideal (Guy et al., 2014). De esta manera, una mala gestión de estas directrices da como resultados indicadores negativos relacionados a una escasa actividad, falta de cohesión social, y expresión de anormalidades (IUCN, 2012; Guy et al., 2014). Además, solo el 60% de los proyectos de rehabilitación de primates realizan un monitoreo exhaustivo del comportamiento, durante la formación de grupos y consideran la compatibilidad entre individuos (Guy et al., 2014). Esta falta de seguimiento puede llevar a liberaciones fallidas, con consecuencias graves como lesiones entre los animales, liberación de individuos no aptos, disolución de grupos, altas tasas de mortalidad y falta de reproducción (De Veer y van den Bos 2000; Guy et al., 2012).

Los patrones de actividad en estado de cautiverio o semicautiverio presentan diferencias frente a las poblaciones silvestres. Se ha estudiado que, los monos churucos silvestres pasan la mayor parte de su tiempo en actividades de forrajeo y desplazamiento, esto evidenciado por Di Fiore y Rodman (2001) en un parque natural de Ecuador. Allí se registró que el 36% del tiempo estaba destinado a alimentación, el 34% a desplazamiento, el 23% al descanso y el 6% en comportamientos sociales. Otro estudio en la Amazonia de Colombia evidenció que los churucos silvestres destinaban también la mayoría de su tiempo al desplazamiento con un 38,8%, seguido del 29.9% descansando, un 25.8% alimentándose y 5.5% en otras actividades

(Defler, 1995). En el Parque Nacional Cueva de los Guácharos, se encontró una variación a lo largo del año, encontrando que en el primer semestre los churucos silvestres pasaron más tiempo desplazándose, mientras que, en el segundo semestre, los monos pasaron más tiempo descansando (Vargas et al., 2014). Un estudio más reciente realizado en un fragmento de bosque del Guaviare evidenció de igual forma, que la mayor parte del tiempo estaba destinado al desplazamiento con un 34%, seguido del tiempo de alimentación con 31.7% (Zárate y Stevenson, 2014). Estos patrones en estado silvestre pueden presentar variaciones y se ha encontrado, además, que los presupuestos de actividad están altamente asociados con los patrones temporales de producción de frutos en los bosques, como lo encontrado por (Stevenson, 2006), en donde se destinó la mayor parte del tiempo en actividades de alimentación con un 36%. Por lo tanto, los presupuestos están correlacionados con diferentes factores, como, la disponibilidad de recursos, la competencia, rangos de actividad diurna y periodo anual (Stevenson, 2006).

Por el contrario, estudios previos han analizado los presupuestos de actividades durante procesos de rehabilitación o contextos de cautiverio en algunas subespecies de *Lagothrix lagotricha*. El mono choro de Poeppig (*Lagothrix lagotricha poeppigii*), nativa de las regiones amazónicas del oeste de Brasil, este de Ecuador y noreste de Perú, que se encuentra clasificada como en peligro de extinción por la UICN, hace parte de un programa de rehabilitación en la Sumak Allpa, donde se registró que la mayor parte del tiempo (83,3%) se alimentaban, seguido de desplazamiento (10.6%), descanso (2.9%), socializar (2.2%) y otras actividades (1%) (Smith, 2022). Por otro lado, también se ha encontrado que en cautiverio el descanso es más frecuente que en los grupos silvestres, y se evidencia un mayor porcentaje destinado a interacciones sociales que en condiciones naturales (Millán et al., 2014), esto relacionado con las limitaciones de espacio y los recursos compartidos. En Brasil, *Lagothrix lagotricha cana* presentó también un mayor presupuesto de tiempo descansando (45%), seguido de la alimentación (29%), desplazamiento (23%), e interacciones sociales (3%); el tiempo de descanso y desplazamiento puede estar correlacionado con la disponibilidad de fruta en el área a través de diferentes estaciones (Cartagena et al., 2017). Un estudio sobre comportamiento de monos churucos en diferentes recintos en Colombia evidenció también que los monos cautivos pasan más tiempo descansando y menos tiempo alimentándose en comparación con los monos silvestres (Guzmán y Stevenson, 2014).

El monitoreo del comportamiento individual y social durante estos procesos es una directriz clave para asegurar el bienestar y éxito en procesos de reintroducción. Dado que, la valoración de comportamientos silvestres y la independencia humana son vitales para garantizar su supervivencia autónoma en el hábitat natural (Guy et al., 2014). Además, la resocialización con congéneres es crucial para garantizar que los individuos rehabilitados puedan integrarse adecuadamente a grupos sociales en la naturaleza (De Veer y Van den Bos, 2000). De esta manera, este estudio busca responder a la pregunta ¿Cómo influye el tamaño

y la composición de un grupo de monos Churucos (*Lagothrix lagotricha*) mantenidos en cautiverio en el comportamiento individual y social?. Este estudio es relevante porque contribuirá a la valoración de las subespecies altamente amenazadas en el país *L. lagotricha lagotricha* y *L. lagotricha lugens*, que se encuentran en estado de cautiverio en el centro de atención y valoración de fauna de la CAM en el municipio de Teruel. Se espera que el grupo evaluado de mayor tamaño presente una alta cohesión grupal, buenos patrones de actividad, y presente comportamientos clave que garanticen una mayor tasa de supervivencia y adaptación exitosa tras un proceso de reintroducción. Por lo tanto, el objetivo del estudio fue evaluar los efectos del entorno social (tamaño y composición) y espacio físico en un grupo de monos churucos (*Lagothrix lagotricha*) sobre el comportamiento individual y social en estado de cautiverio, ubicados en el Centro de Atención y Valoración de Fauna de la CAM, Teruel-Huila.

Objetivos específicos

- Realizar una caracterización individual de cada animal, registrando patrón de actividad, uso de espacio, apego humano y otros comportamientos asociados a su personalidad.
- Evaluar los patrones conductuales del grupo, observando las interacciones, distancias interindividuales, dieta y habilidades esenciales para la supervivencia en libertad.
- Comparar el comportamiento de los individuos bajo diferentes variaciones del entorno social y físico.

Metodología

Área de estudio

El estudio se realizó en el centro de atención y valoración de fauna (CAV) de la Corporación Autónoma del Alto Magdalena (CAM) ubicada en el municipio de Teruel (40°20'44.48" N-1°06'23.16" W), localizado en el noroccidente del departamento del Huila, atravesado por la cordillera Central (Figura 1). Este cuenta con un rango altitudinal entre 850-1500 msnm, el clima predominante es húmedo tropical, contando con una temperatura media de 23 °C y una precipitación anual promedio de 2000 a 4000 mm (SIR, 2024). Los monitoreos se realizaron en el recinto de rehabilitación para *Lagothrix lagotricha*, localizado en las instalaciones del CAV que se ubica en el Predio San Rafael, vereda Primavera (Figura 2).

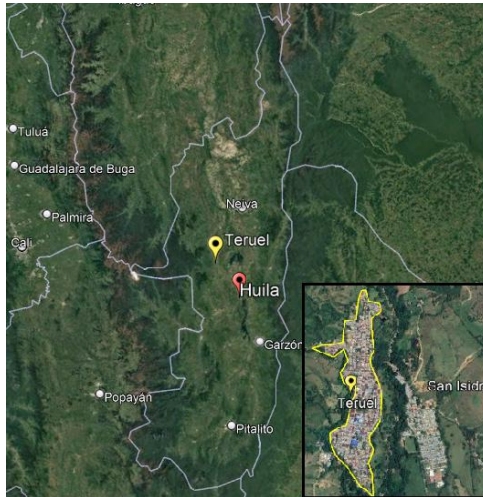


Figura 1. Mapa ubicación geográfica del Municipio Teruel, Huila. Fuente: Elaboración propia.



Figura 2. Recinto principal de rehabilitación para *Lagothrix lagotricha* en el Centro de Atención y Valoración de fauna de la Corporación del Alto Magdalena (CAM) en Teruel, Huila. Fuente: Elaboración propia.

Grupo de estudio

Los datos incluidos en este estudio corresponden al seguimiento de un grupo de monos churucos (*Lagothrix lagotricha*) en cautiverio, conformado por 6 individuos: Pedro (AM= Adulto macho), Rafa (JM= Juvenil macho), Boris (JM), Ozaru (JM), Mía (JH= Juvenil hembra) y Anto (JH). Todos los miembros del grupo fueron reconocidos individualmente, utilizando como referencia el tamaño corporal, color, marcas de nacimiento, expresiones faciales y otros rasgos característicos (Tabla 1).

Tabla 1. Individuos de estudio (*Lagothrix lagotricha*) del centro de atención y valoración de fauna de la Corporación Autónoma del Alto Magdalena en Teruel, Huila.

Pedro M/A	Ozaru M/J	Boris M/J
		
Rafa M/J	Mía H/J	Anto H/J
		

Toma de datos

La fase de campo abarcó cuatro meses (octubre de 2024 - enero de 2025), de los cuales, la primera semana fue de entrenamiento al investigador, para el reconocimiento e identificación de los individuos de estudio. Los datos de caracterización individual y grupal de los monos churucos en cautiverio se recopilarán mediante una combinación de muestreo instantáneo y *ad libitum* en individuos focales (Altmann, 1974), utilizando los protocolos para el monitoreo conductual de (González y Stevenson, 2010). Se tomaron muestras instantáneas con intervalos de 10 minutos, registrando el tipo de comportamiento realizado por un individuo focal cada día (Tabla 2) además se registró la altura, sustrato, individuo próximo, distancia entre individuos, y dieta registrando el ítem alimentario y el tiempo destinado de consumo. Los muestreos *ad libitum* consistieron en observaciones no pautadas, registrando comportamientos relevantes o poco frecuentes.

Se realizó una descripción cualitativa y cuantitativa de las diferentes conductas que se presentaron. Para el registro cuantitativo se evaluó la frecuencia y duración de estas conductas, entendiendo como frecuencia el número de veces que ocurre un comportamiento

en un período de tiempo determinado, mientras que la duración se refiere al tiempo destinado a ese comportamiento. En total se realizaron 936 horas de observación equivalentes a 78 focales, correspondientes a 13 focales para cada individuo.

Tabla 2. Categorías de actividad evaluadas en *Lagothrix lagotricha* en cautiverio.

Actividad	Descripción
Alimentación (F)	Ingesta o búsqueda de alimento. Ítems: Fruta (Fr), Hojas (H), Artrópodos (A), proteína (P).
Movimiento (M)	Desplazamiento de un sitio a otro (Des), movimiento estático o en un solo sustrato (Es). Tipo: Balanceo, lateral, braquiación o cuadrúpedo.
Descanso (R)	Actividad sedentaria manteniendo una postura acostada, sentada o suspendida.
Interacción Social (IS)	Actividades que involucran a dos o más individuos. Tipo: Play (P), Grooming (G) agonísticas (A).
Otro	Vocalizaciones, manipulación de objetos, marcaje de territorio, conducta estereotipada.

Caracterización individual

En primer lugar, se realizó una descripción detallada de las características distintivas tanto físicas como de personalidad de cada individuo. Esto mediante las observaciones de animal focal diarias, con una intensidad horaria de 12 horas iniciando a las 6am hasta las 6pm (Stevenson, 2006). Las observaciones se hicieron desde una distancia segura de la jaula para reducir la interacción humana. Los datos se fueron recolectando en una base de datos que incluye información sobre la fecha de muestreo, clima, nombre individuo, edad, sexo, hora, lugar, sustrato y las categorías de comportamiento mencionadas anteriormente (Anexo A).

Variaciones de entorno

Inicialmente el estudio comenzó con 4 individuos machos (Pedro, Ozaru, Boris y Rafa) en la jaula principal, donde se realizaron en total 7 focales. Durante el trabajo en campo ingresaron 2 individuos nuevos y se realizaron diferentes traslados a otras jaulas del CAV, por ajustes técnicos en la jaula principal. En total se realizaron monitoreos en 4 jaulas, en primer lugar, la jaula destinada a rehabilitación para la especie *Lagothrix lagotricha* que cuenta con un

área de 77m² y una altura de 6m; una jaula de cuarentena donde son ingresados los individuos recibidos desde el hogar de paso de Neiva, que cuenta con un área de 4 m² y una altura de 2.5 m; y dos jaulas provisionales de 6 m² y 7.5 m² con 2.5 m de altura, que eran utilizadas para el mantenimiento de especies de los géneros *Cebus* y *Sapajus*. Las especificaciones de los entornos sociales conformados se observan en la tabla 3.

Tabla 3. Organización del Grupo de monos churucos (*Lagothrix lagotricha*) en las diferentes jaulas del CAV según variaciones en tamaño y composición.

Fecha	Recinto	Nº Individuos	Composición	Nº Focales
4/Oct/24 al 18/Oct/24	Jaula Principal	4	Machos	7
10/Oct/24 al 12/Oct/24	Jaula cuarentena	1	Hembra	3
29/Oct/24 al 31/Oct/24	Jaula principal	5	4 Machos / 1 Hembra	3
1/Nov/24 al 7/Nov/24	Jaula principal	6	4 Machos/ 2 Hembra	5
12/Nov/24 al 22/Nov/24	Jaula provisional 1	3	2 Machos/ 1 Hembra	6
12/Nov/24 al 22/Nov/24	Jaula provisional 2	2	2 Machos	4
12/Nov/24 al 21/Nov/24	Jaula principal	1	Hembra	2
22/Nov/24 al 6/Dic/24	Jaula principal	4	2 Machos/ 2 Hembras	12
7/Dic/24 al 8/Dic/24	Jaula principal	5	3 Machos/ 2 Hembras	2
9/Dic/24 al 29/Ene/25	Jaula principal	6	4 Machos / 2 Hembras	34

Análisis de datos

Patrones de actividad

Se estimó la frecuencia de muestras instantáneas de cada actividad conductual por individuo al día. Se obtuvo un patrón general de actividad utilizando el porcentaje de observaciones de todos los individuos sobre el total de muestras instantáneas, un patrón de actividad por individuo y los patrones de actividad por entorno social. Para que las frecuencias de actividad fueran comparables entre los diferentes entornos sociales, se calcularon las frecuencias relativas, dividiendo la frecuencia de cada comportamiento entre el número total de muestras instantáneas en cada entorno. Se realizaron gráficas de barras apiladas y líneas múltiples para representar los presupuestos de actividades general, por individuo y por recinto.

Uso de espacio

Se obtuvieron las frecuencias de permanencia de cada individuo en tres categorías de altura: zona baja (0–2 m), zona media (2–4 m) y zona alta (4–6 m). Se calcularon los porcentajes de uso en cada zona y fueron representados en un mapa de calor empleando el paquete ggplot2 en R. También se estimaron las distancias interindividuales, para esto se calcularon las frecuencias de distancias dentro de un rango de 0 a 5 m entre pares de individuos. Las distribuciones obtenidas fueron representadas mediante diagramas boxplot, lo que permitió identificar la variabilidad y dispersión de las distancias registradas en el grupo. Estos análisis de altura y distancias interindividuales fueron considerados solamente en los entornos conformados en la jaula principal, debido a el espacio limitado que presentaban las jaulas provisionales.

Efecto del entorno social en los patrones de actividad

Las frecuencias de actividad al día se tomaron como unidad de muestreo para comparaciones entre los diferentes entornos sociales. En primer lugar, se realizó una prueba de normalidad de los datos con la prueba Shapiro-Wilk y de homogeneidad de varianzas. Para evaluar el efecto del entorno social sobre los patrones de actividad se utilizaron las pruebas estadísticas de ANOVA y la prueba de comparación de Tukey para los valores con distribución normal y la prueba de Kruskal–Wallis en los casos con valores no paramétrico con la prueba de comparación de Dunn. De esta manera, se observaron las variaciones de las frecuencias de actividad en los diferentes entornos sociales, considerando los entornos que presentaron mínimo 3 observaciones y dos individuos, evaluando seis entornos (E1: 2 Machos; E2: 4 Machos; E3: 2 Machos- 2 Hembras; E4: 2 Machos- 1 Hembra; E5: 4 Machos- 1 Hembra; E6: 4 Machos-2 Hembras).

El espacio físico se evaluó mediante el índice de área disponible por individuo (Guzmán y Stevenson, 2014), que se calculó con el área total de los recintos sobre el número de individuos ($m^2/\#Ind$). Posteriormente, se aplicó un análisis de regresión lineal para relacionar este índice con las frecuencias de actividad. Por otro lado, se evaluó el efecto individual del número de individuos total, número de hembras y número de machos sobre la frecuencia en cada una de las categorías de actividad evaluadas mediante un modelo lineal mixto generalizado (GLMM) con distribución de Poisson, tomando los días de observación como efecto aleatorio. Todos los análisis fueron realizados en el software RStudio version 4.2.3, para los gráficos se utilizaron los paquetes ggplot2, tidyverse y dplyr. En los análisis de diferencias y las pruebas de comparación se utilizaron los paquetes multcompView, dunn.test, rcompanion y car. En el modelo GLMM se utilizó el paquete lme4.

Comparación de patrones en estado silvestre

Para evaluar las diferencias entre los presupuestos de actividad de *L. lagotricha* en cautiverio y en estado silvestre, se utilizó el estadístico χ^2 comparando los porcentajes generales de

las frecuencias de actividad observados en cautiverio y las frecuencias esperadas a partir de un promedio obtenido de los porcentajes de actividad reportados para poblaciones de monos churucos silvestres (Defler, 1995; Stevenson 2006; González y Stevenson, 2010; Zárate y Stevenson, 2014; Vargas et al., 2014).

Resultados

Perfil conductual individual

Pedro, un macho adulto, era el individuo más antiguo y de mayor tamaño del recinto. Durante el estudio, la actividad más frecuente de Pedro fue el movimiento (32.5%), seguido del descanso (24.5%) y actividades de alimentación (15%) siendo el individuo que destinaba más tiempo a esta actividad. Por otro lado, fue el individuo que presentó menores interacciones sociales en el grupo (8.3%). Pedro se distinguía físicamente por su pelaje largo y claro en el pecho, así como por un olor corporal fuerte que lo diferencia de los demás integrantes del grupo (Tabla 1). Se evidenció un comportamiento altamente territorial en torno a los alimentos, siendo el primero en acceder a los recursos. Se evidenció que ante estímulos externos como sonidos o movimientos fuera del recinto, era el primero en reaccionar, emitiendo vocalizaciones fuertes y asumiendo un rol de alerta para el grupo. Inicialmente, presentó una alta actividad en la parte baja de la jaula, pero con el ingreso de los nuevos individuos su actividad en la parte alta de la jaula incrementó. Se observó que la presencia humana no afectaba sus actividades, manteniéndose indiferente en la mayoría de las situaciones. Sin embargo, durante los momentos de alimentación, podía presentar comportamientos agresivos, además de mostrar una actitud más hostil hacia los hombres.

Ozaru, un macho juvenil, que destacaba por su pelaje claro en todo el cuerpo y una característica espalda plateada, era el segundo individuo de mayor tamaño en el grupo. También presentó un mayor porcentaje de actividad en movimiento (29%), seguido del descanso (26.3%) y alimentación (11.9%), las interacciones sociales eran muy frecuentes en Ozaru, presentando el mayor porcentaje en estas actividades de todo el grupo (14.9%), particularmente interactuaba continuamente con las hembras del grupo y era el principal incitador de juego. Presentaba cierto grado de territorialidad en torno a los alimentos, aunque se evidenciaba un marcado respeto hacia Pedro, evitando interferir mientras este se alimentaba. Ozaru presento una alta actividad en la zona baja y media de la jaula, y se observó un desplazamiento principalmente por medio de braquiación. Ante la presencia humana, Ozaru interrumpía sus actividades, mostrando interés y curiosidad hacia las personas sacando sus extremidades a través de la jaula, no obstante, mantenía una actitud tranquila.

Boris, un macho juvenil de menor tamaño presentaba un pelaje de color café grisáceo y un pecho más claro. La actividad más frecuente de Boris fue el descanso (32.6%), pero en sus horas de movimiento (25.6%) era un individuo muy activo, su cola prensil la empleaba frecuentemente para alcanzar objetos del exterior, como hojas, palos o frutos. Sin embargo,

se observaron movimientos estereotipados como sacudir la jaula constantemente y la manipulación continua de objetos. También realizaba vocalizaciones con mayor frecuencia. Se observó que las interacciones sociales (12%) fueron más frecuentes con machos, además se evidenciaron comportamientos territoriales con las hembras en los momentos de alimentación o lúdicos, realizando comportamientos bruscos como empujones, jalones y persecuciones. Boris era particularmente curioso ante la presencia humana, acercándose continuamente y exhibiendo un comportamiento interactivo al extender sus extremidades, incluida su cola. Durante estas interacciones, realizaba vocalizaciones constantes, y podía presentar comportamientos agresivos, como agarrar con fuerza, jalar o morder.

Rafa, era el macho más joven del recinto, se caracterizaba por un pelaje negro oscuro con una marcada línea blanca en la cabeza y ojos grandes. Su actividad más frecuente fue el descanso (35.3%), teniendo en cuenta que durante el estudio fue el individuo que presentó más inconvenientes de salud. Las siguientes actividades fueron el movimiento (25%), interacciones sociales (12.53%) y alimentación (11%). Rafa, presentaba una actitud tranquila y tolerante con los demás individuos del grupo. Sin embargo, era sensible a las agresiones de otros miembros, reaccionando con vocalizaciones fuertes y prolongadas cuando se sentía amenazado o asustado. Inicialmente se desplazaba principalmente por la parte baja de la jaula; sin embargo, con el ingreso de los nuevos individuos su actividad en la parte alta de la jaula incrementó. Ante la presencia humana, se evidenció un comportamiento variable. En algunas ocasiones, permanecía neutral y continúa con sus actividades habituales sin alterarse. En otras, se acercaba a observar, extendiendo sus manos a través de la jaula, pero siempre manteniendo una actitud tranquila.

Por último, las hembras integradas al grupo durante el estudio (Mía y Anto) presentaron porcentajes de actividad similares siendo el descanso la actividad más frecuente (32.3%) y (32.07%) seguido del movimiento (25%) y (24%), por último, alimentación (14%) y (12.46%) respectivamente. Mía era una hembra juvenil de tamaño pequeño, con un pelaje de color café uniforme en todo el cuerpo y una cabeza redonda que la hacía fácilmente reconocible. Era una hembra activa, que se desplazaba tanto en las zonas altas y bajas de la jaula. Mía utilizaba frecuentemente elementos aéreos como puentes, lianas y llantas, destacándose por su agilidad. También fue incitadora de juego en múltiples ocasiones, además participaba frecuentemente en actividades de acicalamiento inclusive con Pedro, destinando un 13.2% de su tiempo a interacciones sociales. Se observó un comportamiento particular en Mía, relacionado a la búsqueda de artrópodos en los troncos y el consumo de fibra vegetal en algunas ocasiones. El comportamiento de Mía ante la presencia humana variaba según el contexto social. Cuando estaba sola en el recinto, mostraba una dependencia notable hacia las personas, alterándose si estas se alejaban. Por el contrario, cuando estaba en compañía de otros individuos, su comportamiento hacia los humanos era indiferente, no se acercaba ni interactuaba con las personas presentes.

Anto, una hembra juvenil de tamaño mediano se caracteriza por un pelaje negro oscuro con una distintiva coloración naranja en el pecho, fue el último individuo ingresado en el recinto. Inicialmente, Anto mostró un comportamiento tímido frente a los demás integrantes del grupo, limitando su actividad a las partes altas de la jaula. Sin embargo, con el tiempo, se integró positivamente al grupo, participando activamente en actividades de juego y acicalamiento, destinado a interacciones sociales el 12% del tiempo. Se desplazaba activamente balanceándose en los troncos o puentes y descansaba frecuentemente en las zonas altas. Anto adoptaba una actitud cautelosa durante la alimentación, consumiendo preferiblemente los alimentos en las zonas altas de la jaula. Fue el individuo que presentó menor interacción humana dentro del grupo, muy pocas veces descendía con personas presentes y no se observó la extensión de sus extremidades por fuera de la jaula.

Patrones generales de actividad

Los porcentajes de actividad para el grupo de churucos en cautiverio fueron 36.7% destinado a descanso, 32.2% en movimiento, 15.3% en actividades de alimentación, 16% en interacciones sociales y 0.8% en otras actividades (n= 6499). La mayoría de los individuos presentaron un mayor porcentaje de tiempo destinado al descanso a excepción de Pedro y Ozaru quienes destinaron la mayor parte de su tiempo en movimiento. El mayor porcentaje en descanso fue presentado por Rafa; el tiempo destinado en actividades de alimentación fueron mayores en Pedro y Mía, los demás individuos presentaron un porcentaje similar; en las interacciones sociales Ozaru fue el individuo con mayor porcentaje de tiempo en estas actividades y Pedro presentó el menor porcentaje en esta actividad (Figura 3).

Durante el estudio se observó que el alimento era suministrado en dos momentos del día en la mañana (8-10 am) como en la tarde (2-4 pm). La dieta suministrada estuvo compuesta mayoritariamente por frutas, entre las que se incluyeron banano, papaya, melón, sandía, naranja, gulupa, calabaza, tomate, mango, piña, pepino, uvas y manzana. Esta dieta se complementaba con algunas verduras, además de hojas de lechuga, acelga, espinaca y de plantas herbáceas o arbustos del género *Piper* recolectados en la zona. Como complemento proteico se les proporcionaba ocasionalmente un huevo crudo y cueros de pollo. Adicionalmente, se observó de forma anecdótica comportamientos alimenticios espontáneos y particulares, como la búsqueda de artrópodos en los troncos y suelo, la captura de insectos voladores como mariposas y termitas, así como la captura de flores y frutos que se encontraban fuera del recinto en donde utilizaban sus extremidades para alcanzarlos.

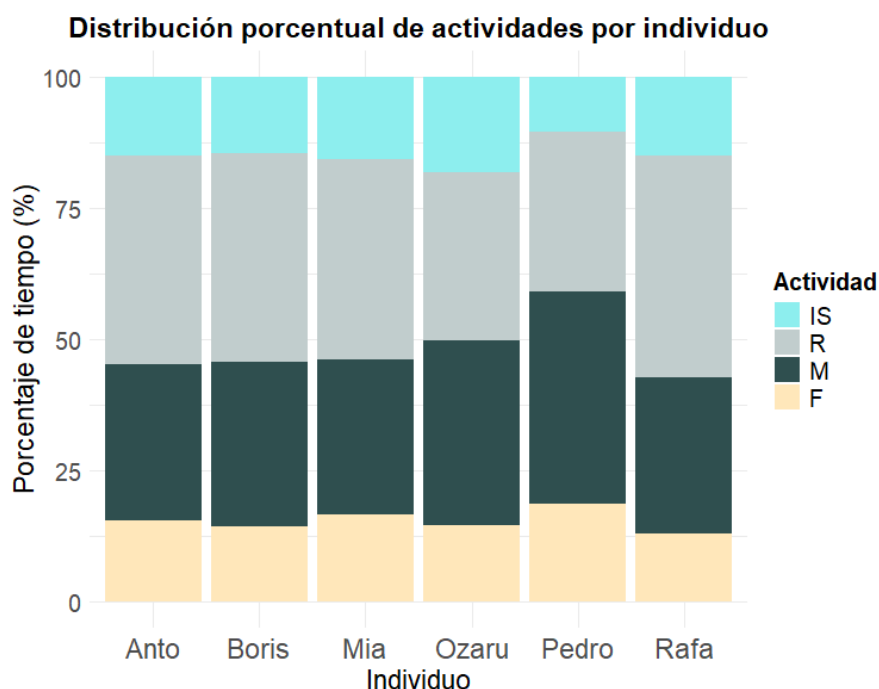


Figura 3. Presupuesto general de actividades de *Lagothrix lagotricha* en condiciones de cautiverio. M: Movimiento; R: Descanso; F: Alimentación; IS: Interacciones sociales. El eje y representa el porcentaje de tiempo destinado a cada actividad y en el eje x se encuentran los individuos de estudio.

Patrones de actividad por entorno social

Los patrones de actividad fueron diferentes en cada entorno social. En la figura 4 se observa el tiempo destinado a las diferentes actividades en cada entorno. Se evidencia que el tiempo destinado a descanso incrementó en las jaulas provisionales en comparación con la jaula principal, siendo el entorno compuesto por 2 Machos- 1 Hembra el que presentó mayor porcentaje de descanso, seguido del entorno de 2 Machos. Por otro lado, los entornos conformados en la jaula principal exhibieron un mayor nivel de actividad social (IS) y movimiento. Entre estos, los entornos de 4 Machos - 2 Hembras (Anto, Boris, Mía, Ozaru, Pedro, Rafa) y 4 Machos- 1 Hembra, presentaron el mayor porcentaje de tiempo destinado a movimiento.

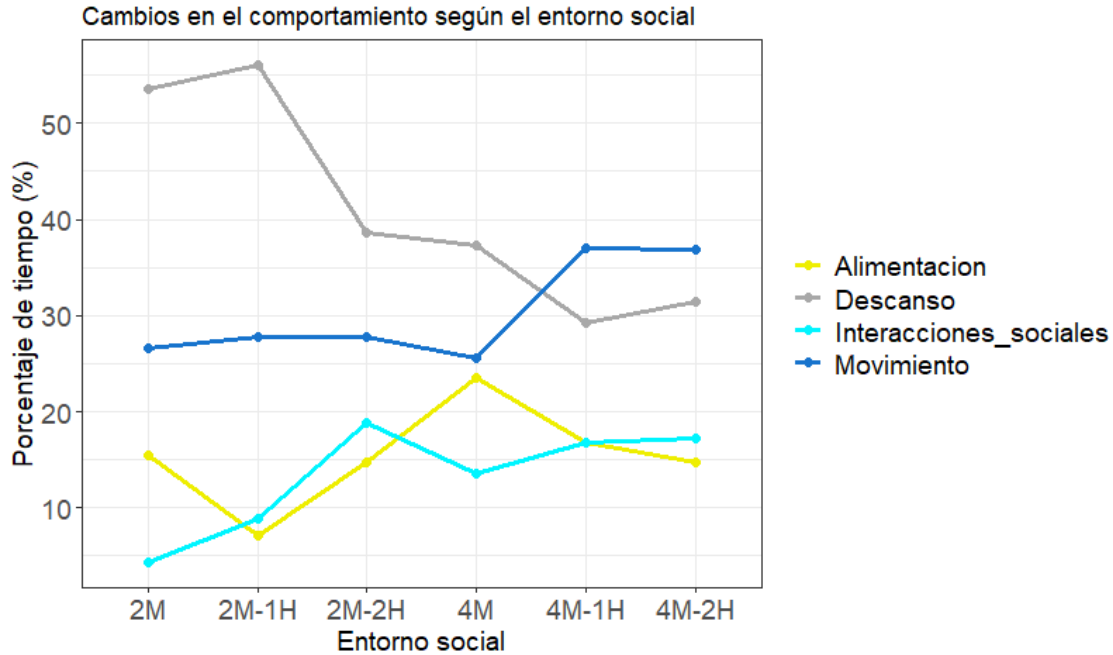


Figura 4. Presupuesto general de actividades de *Lagothrix lagotricha* por entorno social en condiciones de cautiverio. El eje y representa el porcentaje de tiempo destinado a cada actividad y en el eje x se encuentran los entornos (2 Machos, 2 Machos- 1 Hembra, 2 Machos- 2 Hembras, 4 Machos, 4 Machos- 1 Hembra, 4 Machos-2 Hembras).

Las interacciones sociales fueron frecuentes en los recintos con 4 Machos-1 Hembra, 4 Machos-2 Hembras, 2 Machos-2 Hembras y 4 Machos. La interacción social principal fue el juego, donde se observaron juegos en pareja y grupales. El “grooming” fue la siguiente interacción social más frecuente, evidenciando particularmente que las hembras iniciaban estas actividades, las principales actividades observadas fueron: Espulgar, lamer, rascar y olfatear. Las conductas agonísticas no fueron muy frecuentes, pero se presentaron en todos los entornos a excepción del entorno de 2 Machos, ocurriendo principalmente por parte de los machos hacia las hembras, usualmente en los momentos de alimentación. Se observaron conductas como: persecuciones, vocalizaciones fuertes, manotazos, empujones y robo de recursos (Figura 5).

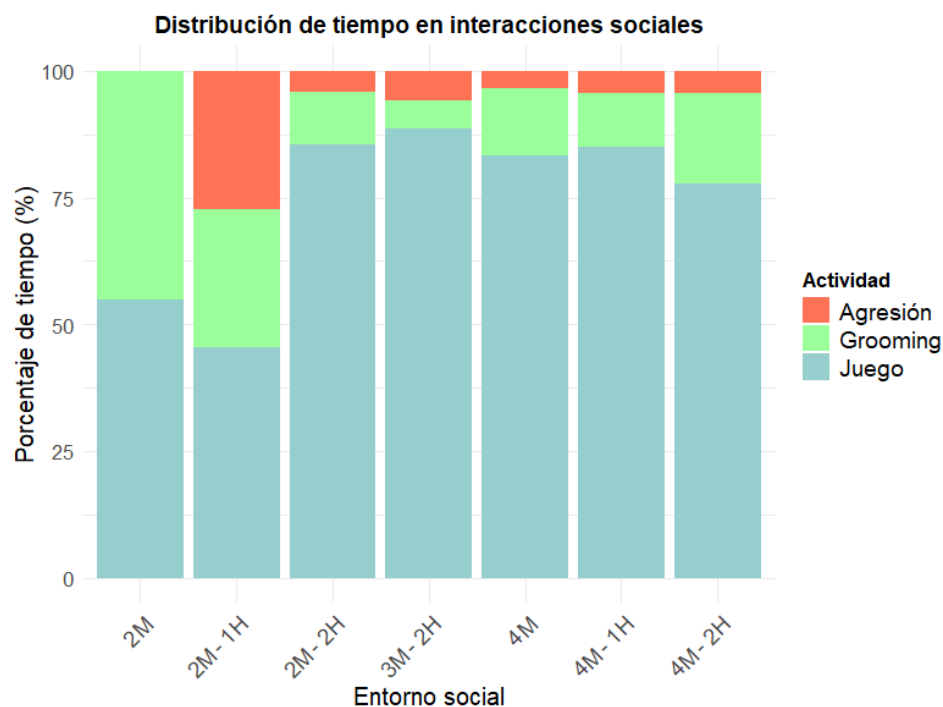


Figura 5. Presupuesto general destinado a interacciones Afiliativas (Grooming y juego) y agonísticas en las diferentes variaciones de entorno. El eje y representa el porcentaje de tiempo destinado a las diferentes interacciones sociales y en el eje x se encuentran los entornos (2 Machos, 2 Machos- 1 Hembra, 2 Machos- 2 Hembras, 4 Machos, 4 Machos- 1 Hembra, 4 Machos-2 Hembras).

En la figura 6 se observan las distribuciones de actividad que presentó cada individuo en los entornos conformados. En primer lugar, se observó que en el entorno conformado por 2 Machos se incrementó el tiempo dedicado a descanso y disminuyeron las interacciones sociales, evidenciando, por el contrario que los porcentajes de tiempo destinados a movimiento e interacciones sociales para los machos Pedro y Rafa se vieron favorecidos en el entorno de 4M-2H, además en el entorno de 4M, Pedro destinaba mayor parte de su tiempo en actividades de alimentación. Se evidenció que Ozaru, aumentó su tiempo destinado a descanso en el recinto provisional con 2M-1H, mientras que en los entornos conformados en la jaula principal el movimiento fue mayor que el descanso, a excepción del entorno de 4M donde se incrementó además el tiempo de alimentación, las interacciones sociales siempre fueron altas para este individuo.

Boris, presentó porcentajes de tiempo destinados a movimiento muy similares en los 4 entornos donde estuvo presente, los tiempos dedicados a descanso variaron, siendo mayores en los entornos de 2M-1H y 2M-2H, el tiempo dedicado a alimentación también fue mayor en el entorno de 4M y sus interacciones sociales fueron similares en los entornos conformados en la jaula principal. Mía, presentó variaciones en sus patrones de actividad, evidenciando una disminución en el tiempo dedicado a descanso e incremento en las

interacciones sociales en los entornos con mayor número de individuos que fueron 2M-2H y 4M-2H. Además, se observó que el tiempo destinado a alimentación era mucho mayor cuando se encontraba en jaula de cuarentena. Por último, Anto presentó patrones de actividad similares en los entornos conformados, siendo mayor la actividad de descanso, con un porcentaje alto en interacciones sociales. Se observó un leve incremento en el tiempo dedicado a alimentación y movimiento en el entorno de 4M-2H.

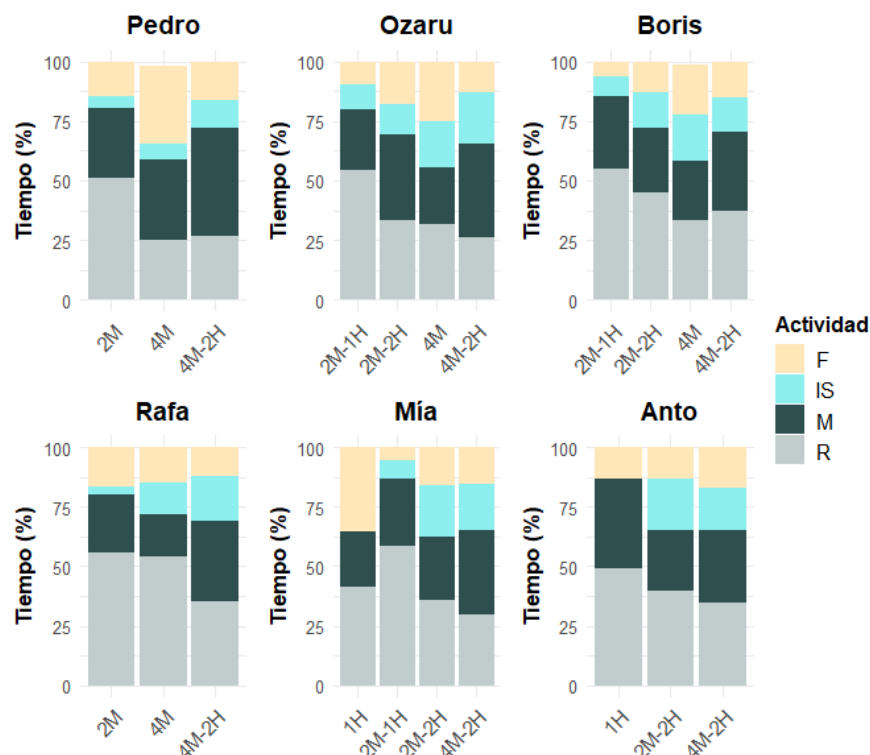


Figura 6. Presupuesto de actividades de *Lagothrix lagotricha* en cada entorno social por individuo. El eje y representa el porcentaje de tiempo destinado a cada actividad por individuo y en el eje x se encuentran los entornos (2 Machos, 2 Machos- 1 Hembra, 2 Machos- 2 Hembras, 4 Machos, 4 Machos- 1 Hembra, 4 Machos-2 Hembras).

Efecto del espacio físico

Los individuos presentaron una mayor área disponible en el recinto principal 19.2 m², frente a los recintos provisionales donde los individuos contaban solamente con áreas disponibles de 2 a 3m². Se encontró una correlación positiva entre el espacio y la frecuencia de movimiento, lo que indica que a mayor disponibilidad de área los individuos presentaron un incremento en su actividad de movimiento ($R^2= 0.948$, $p= 0.005$). En cuanto a las interacciones sociales, también se observó una tendencia positiva con el tamaño del recinto, aunque la relación no resultó estadísticamente significativa ($R^2= 0.663$, $p= 0.0933$).

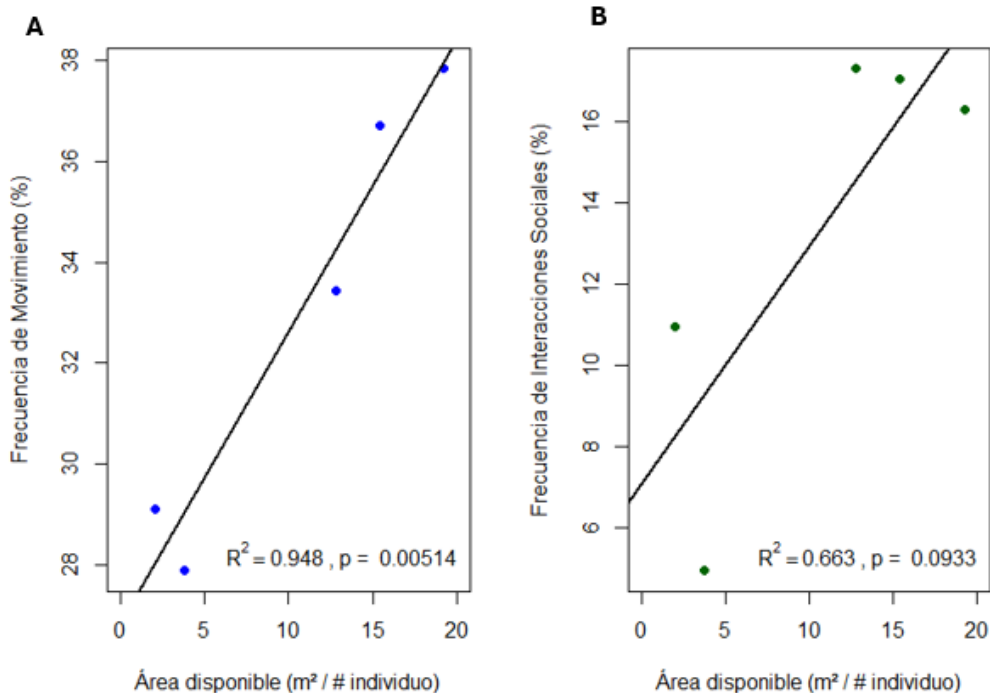


Figura 7. Relación entre el área disponible por individuo y la frecuencia de comportamientos en cautiverio (A) Movimiento, (B) Interacciones sociales. El eje y representa el porcentaje de las frecuencias de actividad y en el eje x se encuentran los valores del índice de área disponible por individuo.

Uso de espacio

Se observó una variabilidad considerable entre el uso de las diferentes zonas verticales del recinto principal. La figura 8 muestra la frecuencia con la que cada individuo utilizó los diferentes estratos en la jaula de rehabilitación. Anto, fue el individuo que utilizó con mayor frecuencia la zona alta (65%), contrastando con un uso mínimo de las zonas baja (20%) y media (15%). Los individuos Pedro y Mía mostraron un mayor uso de la zona baja (52% y 47%, respectivamente), esto relacionado a la búsqueda de alimento en el suelo, además se observó que descansaban frecuentemente en esta zona. Ozaru presentó un patrón más equilibrado, utilizando tanto la zona baja (45%) como la media (35%), pero con un uso reducido de la zona alta (20%). Rafa y Boris utilizaron con mayor frecuencia la zona baja de la jaula (44% y 42%); sin embargo, Rafa es el segundo individuo que más utilizó la zona alta de la jaula con un (36%), mientras que Boris presentó una frecuencia de uso homogénea en las zona media y alta.

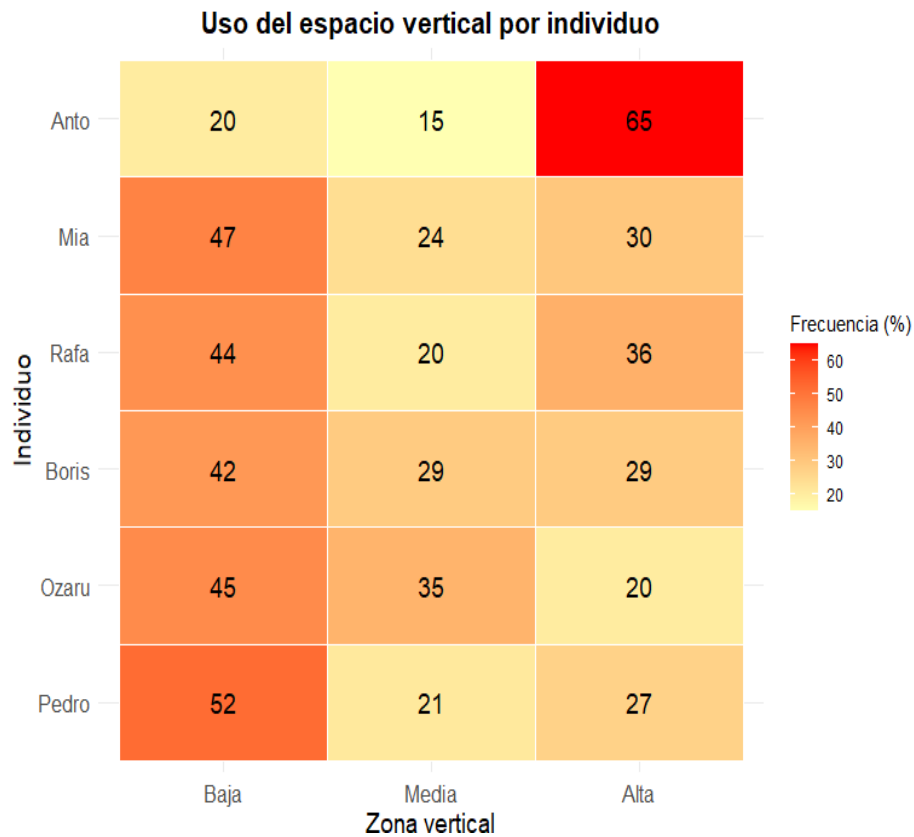


Figura 8. Uso de espacio vertical en la jaula principal de rehabilitación para *Lagothrix lagotricha* del CAV, Teruel. En el eje y se encuentran los individuos de estudio y en el eje x se representan los porcentajes de frecuencias en los diferentes estratos de la jaula: zona baja (0–2 m), zona media (2–4 m) y zona alta (4–6 m).

Por otro lado, las distancias interindividuales presentaron cierta variación en cada entorno. Se obtuvo que la distancia interindividual más alta en promedio se presentó en el entorno de 4 machos y junto al entorno de 2M-2H presentaron la mayor variabilidad en las distancias presentadas por los individuos. Por otro lado, los entornos con la presencia de hembras (2M-2H, 3M-2H, 4M-1H, 4M-2H), presentaron una mediana más baja con una distancia interindividual similar a 1m. También, se observan valores atípicos en tres entornos (3M-2M, 4M-1H y 4M-2H), lo cual sugiere que ciertos individuos mantuvieron distancias mayores en algunas ocasiones (Figura 9).

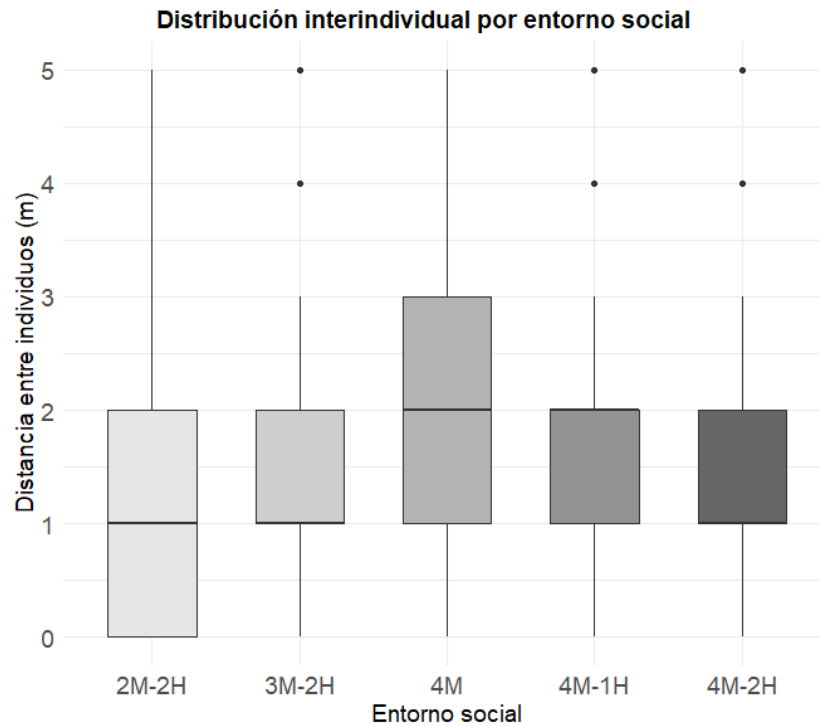


Figura 9. Distancia interindividual de *Lagothrix lagotricha* en diferentes variaciones del entorno social en cautiverio. En el eje y se encuentra la distribución de las frecuencias de distancias entre individuos en (m) y en el eje x se representan los entornos (2 Machos- 2 Hembras, 3 Machos- 2 Hembras, 4 Machos, 4 Machos- 1 Hembra, 4 Machos- 2 hembras).

Diferencias conductuales

Las frecuencias obtenidas de movimiento y descanso presentaron una distribución anormal, de esta manera se realizó una prueba de Kruskal Wallis y la prueba de comparación no paramétrica de Dunn. Por otro lado, las frecuencias de interacciones sociales presentaron una distribución normal, por ende, se aplicó un ANOVA y prueba de comparación de Tukey. En primer lugar, se encontraron diferencias altamente significativas entre las frecuencias de descanso y movimiento en la mayoría de los entornos a excepción del entorno con 4 machos, que presentó frecuencias similares entre movimiento y descanso (Figura 10). También, se observó una relación inversamente proporcional entre estas frecuencias, en donde el descanso fue disminuyendo a medida que el grupo presentaba mayor número de individuos y hembras presentes, mientras que el movimiento incrementaba en estos entornos.

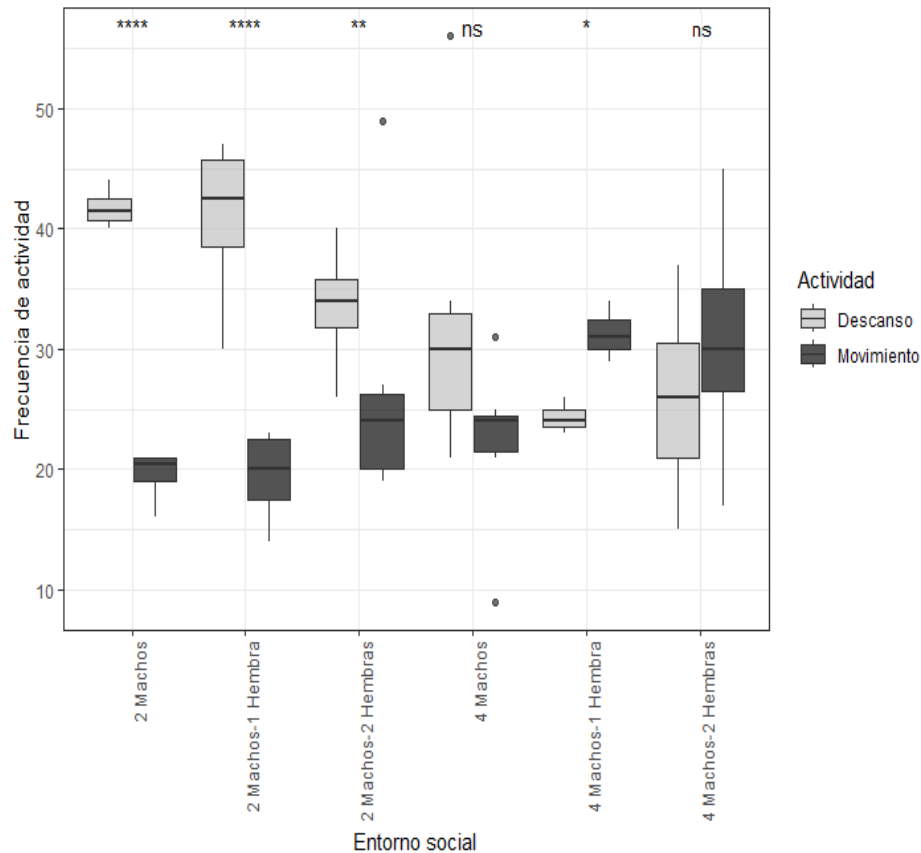


Figura 10. Diferencias entre la frecuencia de movimiento y descanso en diferentes variaciones del entorno social en cautiverio. (ns= No hay diferencias significativas); (* $p < 0.05$ diferencia significativa; ** $p < 0.01$ diferencia muy significativa; **** $p < 0.001$ diferencia altamente significativa).

Se observaron diferencias altamente significativas en la frecuencia de movimiento entre los entornos evaluados ($p = 0.0005$). La prueba de comparación permitió observar que el entorno con 4 Machos-2 Hembras presentó una actividad de movimiento significativamente mayor que el entorno de 2 Machos ($p = 0.01$), mientras que los entornos de E2 a E5 no difirieron significativamente entre sí (Anexo B). Por otro lado, se evidenció que el entorno influye significativamente en la frecuencia de descanso, encontrando que los entornos con menos individuos parecen mostrar frecuencias de descanso más altas. El análisis de Kruskal para las frecuencias de descanso confirmó que el entorno tiene un efecto significativo sobre el descanso de los monos churucos ($p = 0.00002$). La prueba de comparación permitió ver diferencias entre los entornos, evidenciando que la diferencia más grande y significativa fue entre los entornos de 2 Machos, frente al entorno de 4 Machos-2 Hembras ($p = 0.007$) que presentó la mediana más baja de descanso.

En cuanto las interacciones sociales, el análisis de varianza dio como resultado que hay diferencias altamente significativas en las interacciones sociales entre los entornos ($p =$

0.0006). Se observó que el entorno de 2 Machos presentó la menor frecuencia de interacciones sociales, diferenciándose significativamente de los demás entornos. Los entornos de 4 Machos y 4 Machos- 1 Hembra presentaron frecuencias de IS moderadas y no fueron estadísticamente diferentes con el entorno de 2 Machos y 4 Machos-2 Hembras, mientras que los entornos de 2 Machos- 2 Hembras y 4 Machos- 2 Hembras presentaron frecuencias de IS similares siendo las más altas entre los entornos (Anexo B).

El análisis GLMM permitió estimar la influencia del tamaño del grupo y composición sobre las frecuencias en cada actividad. En primer lugar, el efecto aleatorio correspondiente a los días presentó una varianza de 0.009 y una desviación estándar de 0.099. Estos valores indican que la variabilidad asociada a las diferencias entre días fue mínima, lo cual sugiere que la mayor proporción de la variación observada en las conductas está dada por los efectos fijos (número de individuos, hembras y machos). Para la actividad de movimiento el modelo mostró que únicamente el número de hembras tuvo un efecto significativo sobre la frecuencia de movimiento (Inter= 0.128, $p = 0.011$), mientras que el número total de individuos ($p = 0.941$) y el número de machos ($p = 0.277$) no presentaron efectos significativos. En la predicción del modelo frente al número total de individuos, se observó una tendencia horizontal, lo que indica que el número total de individuos no tiene un efecto significativo sobre la frecuencia de movimiento (Figura 11A). Por el contrario, al graficar la predicción del modelo en función del número de hembras, se evidenció un incremento en la frecuencia del comportamiento a medida que aumentaba el número de hembras en el grupo (Figura 11B).

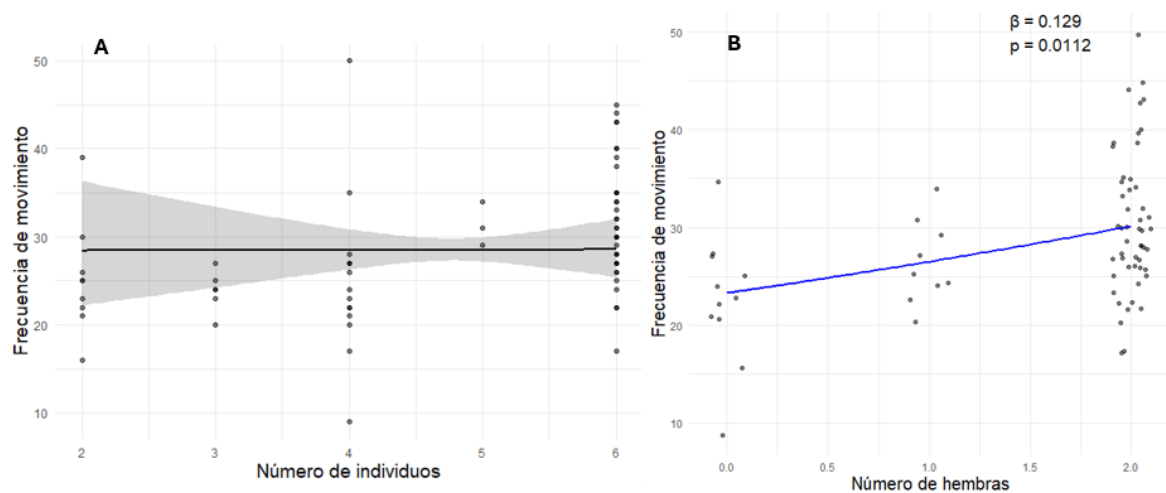


Figura 11. Relación entre el número de individuos total (A) y el número de hembras (B) con la frecuencia de movimiento en monos churucos (*Lagothrix lagotricha*) en cautiverio, según un modelo lineal generalizado (GLMM).

El análisis de frecuencia de descanso mostró que tanto el número de hembras como el número de machos en el grupo influyen significativamente sobre la frecuencia de esta actividad,

mientras que el número total de individuos no tuvo un efecto significativo ($p = 0.178$). Se encontró un efecto negativo del número de hembras (Inter= -0.138, $p = 0.0028$) y del número de machos (Inter= -0.212, $p = 0.00026$), indicando que a medida que aumentaba la proporción de individuos de uno u otro sexo en el grupo, la frecuencia del comportamiento de descanso tiende a disminuir (Figura 12).

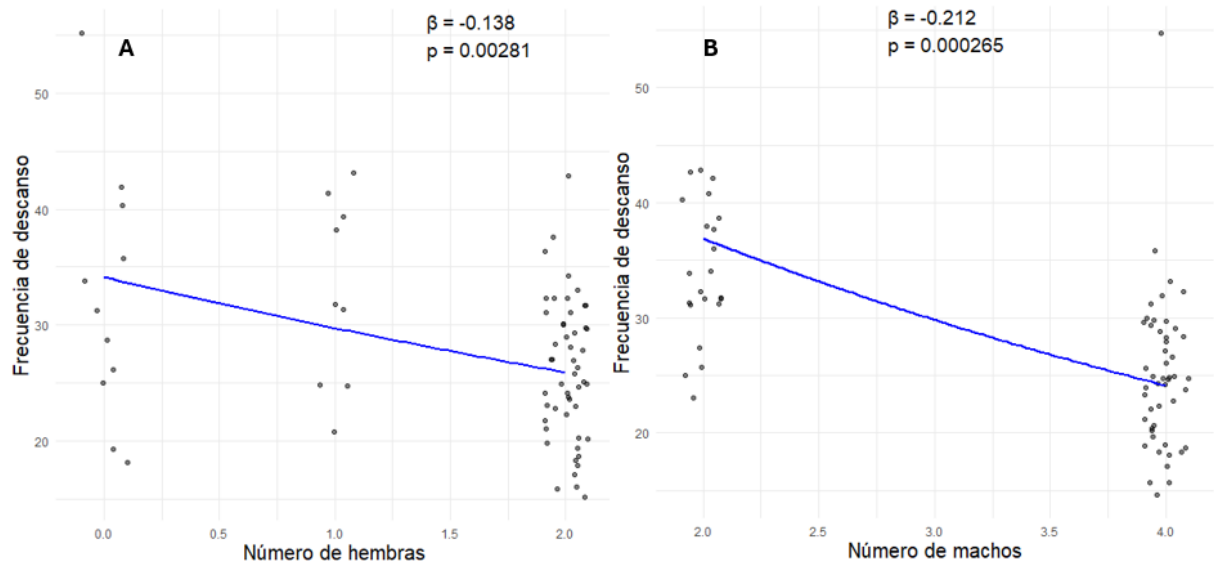


Figura 12. Relación entre el número de hembras (A) y el número de machos (B) con la frecuencia de descanso en monos churucos (*Lagothrix lagotricha*) en cautiverio, según un modelo lineal generalizado (GLMM).

Finalmente, el análisis de interacciones sociales mostró que tanto el número de individuos total y la composición tuvieron efectos significativos sobre la frecuencia de interacciones sociales observadas en los monos churucos. El tamaño del grupo presentó una tendencia negativa sobre las interacciones sociales (Inter= -0.192), lo que indica que a medida que aumenta el tamaño total del grupo, la frecuencia de interacciones sociales tiende a disminuir con un $p = 0.002$. El número de hembras tuvo un efecto positivo y significativo (Inter= 0.438, $p < 0.001$) lo que indica que los grupos con mayor número de hembras tienden a mostrar más interacciones sociales (Figura 13A). Por último, el número de machos también mostró un efecto positivo y significativo (Inter= 0.306, $p = 0.0007$) (Figura 13B).

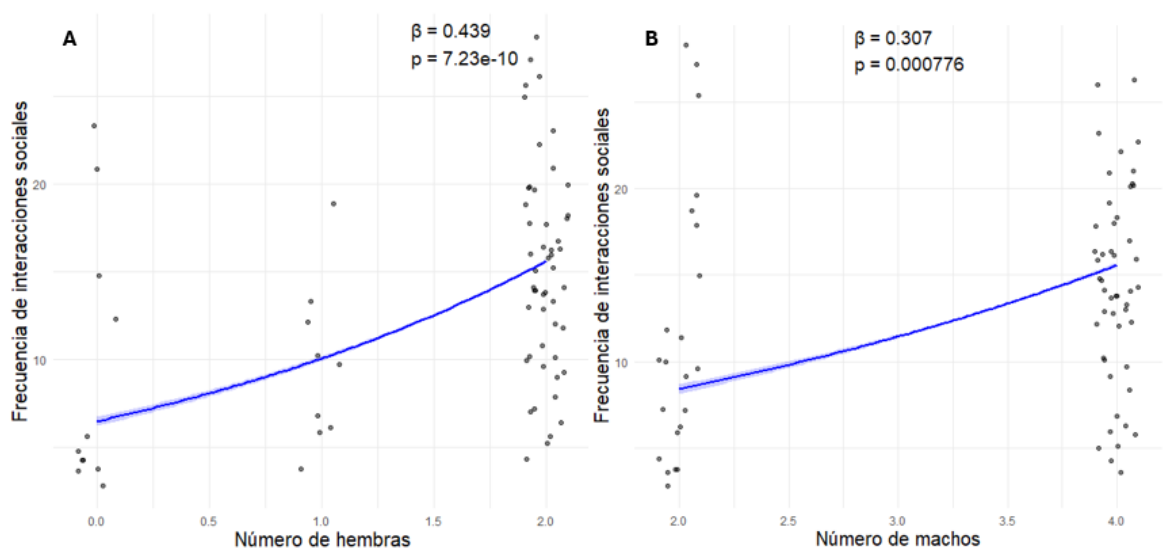


Figura 13. Relación entre el número de hembras (A) y número de machos (B) con la frecuencia de interacciones sociales en monos churucos (*Lagothrix lagotricha*) en cautiverio, según un modelo lineal generalizado (GLMM).

Comparación con patrones conductuales silvestres

El promedio de porcentajes de actividad obtenidos para monos churucos de estudios en poblaciones silvestres fue igual a: (F = 27.4%, M = 34.2%, R = 35.36%, IS = 3%), estos fueron comparados con los resultados obtenidos en este estudio en cautiverio. El valor de χ^2 obtenido fue bajo ($p = 1.466 \cdot 10^{-11}$), lo que indica diferencias estadísticamente significativas entre los patrones de comportamiento observados en cautiverio y los patrones esperados con base en individuos silvestres. En primer lugar, se observó una reducción considerable en el tiempo dedicado a actividades de alimentación en cautiverio (15.34%) en comparación con los silvestres (27.4%). Por otro lado, la frecuencia de interacciones sociales (IS) fue mucho mayor en cautiverio (14.83%) que en silvestres (3%). Sin embargo, las actividades de movimiento y descanso fueron similares en proporción a las observadas en estado silvestre (Figura 14).

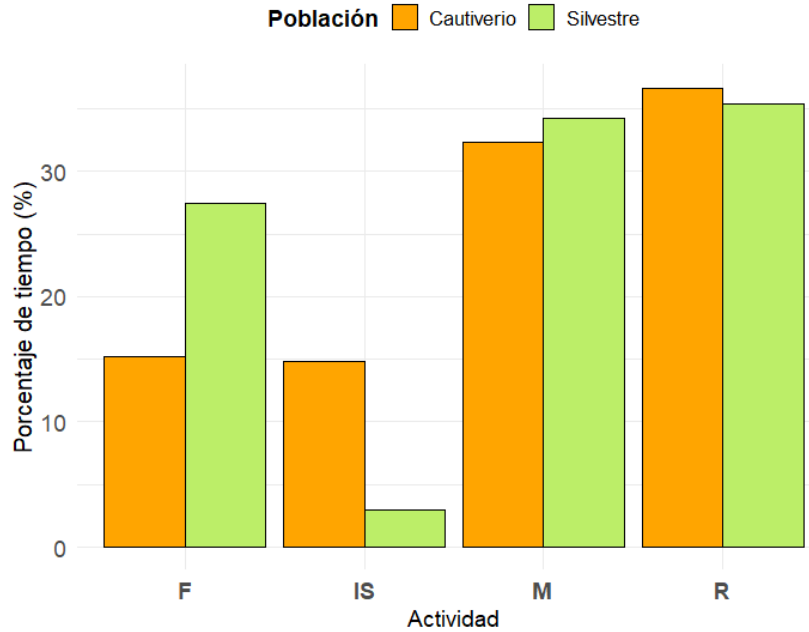


Figura 14. Comparación de patrones de comportamiento de la especie *Lagothrix lagotricha* en condiciones de cautiverio y silvestre. El eje y representa el porcentaje de tiempo destinado a cada actividad y en el eje x se encuentran las actividades (M: Movimiento; R: Descanso; F: Alimentación; IS: Interacciones sociales).

Discusión

Los patrones de actividad observados en los monos churucos del CAV de Teruel coinciden con los reportados en otros estudios realizados en condiciones de cautiverio para la especie *L. lagotricha* (Guzmán y Stevenson, 2014; Millán et al., 2014; Novoa, 2019). En estos estudios, el descanso es la actividad predominante, mientras que se registra un aumento en las interacciones sociales y una reducción en las conductas alimenticias. No obstante, en el presente estudio, la diferencia entre el tiempo dedicado al descanso (36.67%) y al movimiento (32.33%) no fue tan marcada, a diferencia de estudios previos donde el descanso prácticamente duplicaba al movimiento. Según Millán et al. (2014), estas diferencias podrían deberse a las condiciones específicas del entorno en cautiverio, que difieren significativamente del hábitat natural.

En ambientes silvestres, los patrones de movimiento de los churucos están condicionados por múltiples factores, como la distribución y abundancia de recursos, la competencia intraespecífica y las variables climáticas (Stevenson et al., 1994; Di Fiore, 2003; Stevenson, 2006). Así, estos primates recorren amplios rangos de hogar, dedicando gran parte del tiempo al forrajeo. Por el contrario, en cautiverio existen restricciones de espacio, los alimentos se suministran de forma fija y el entorno resulta menos complejo, lo que disminuye los requerimientos de desplazamiento y de búsqueda activa de alimento (Millán et al., 2014).

Entre las interacciones sociales registradas, el juego fue la conducta más frecuente, especialmente entre individuos jóvenes. Le siguió el acicalamiento, iniciado principalmente por las hembras. Este tipo de interacciones refuerza los vínculos sociales y fomenta la cohesión grupal (Cartagena et al., 2017). Además, se observó que estas conductas eran más frecuentes entre individuos de sexos opuestos, lo que concuerda con estudios en poblaciones silvestres donde se ha documentado la relevancia de los vínculos heterosexuales (Di Fiore y Fleischer, 2005). También se presentaron conductas agonísticas, especialmente de machos hacia hembras, mayoritariamente en momentos de alimentación. Estas pueden reflejar jerarquías sociales y dinámicas de dominancia, posiblemente encabezadas por Pedro y Ozaru, o bien asociarse al ingreso reciente de nuevos individuos.

Los resultados del estudio evidencian que el entorno social desempeña un papel clave en la expresión de los patrones conductuales de *L. lagotricha* en cautiverio. En primer lugar, se observaron diferencias marcadas entre los grupos establecidos en la jaula principal y aquellos alojados en los recintos provisionales, siendo estos últimos menos activos. Esto indica que el espacio físico disponible tiene un efecto determinante sobre la conducta, en concordancia con lo reportado por Guzmán y Stevenson (2014), quienes encontraron que los recintos más amplios y con mayor variedad de sustratos naturales favorecen patrones de actividad más similares a los observados en libertad.

De forma similar, Novoa (2019) documentó un incremento significativo en la frecuencia de movimiento en monos churucos mantenidos en una jaula de rehabilitación de 6 metros de altura, en comparación con individuos alojados en recintos de apenas 2 metros. Estos hallazgos refuerzan la idea de que tanto el tamaño como la estructura del recinto son factores esenciales que deben considerarse para fomentar la expresión de comportamientos adecuados en contextos de rehabilitación.

La composición del grupo demostró ser un factor determinante en las frecuencias de movimiento y descanso, observándose una tendencia particularmente positiva con la presencia de hembras, que se asoció con un incremento en las conductas de locomoción. Aunque hasta donde sabemos, no existen estudios específicos que evalúen directamente el efecto de la composición grupal sobre estos comportamientos en *L. lagotricha* en cautiverio, investigaciones en otras especies de primates han evidenciado su influencia. Por ejemplo, en chimpancés, se ha reportado que la locomoción grupal varía en función del rango etario y de la interacción entre el tamaño y la composición del grupo. Una mayor variabilidad de edades y una proporción más alta de machos se ha relacionado con un aumento en la actividad locomotora y una influencia en las interacciones sociales (Neal et al., 2019).

De manera similar, un estudio con monos araña cabeza negra (*Ateles fusciceps robustus*) alojados en dos recintos distintos mostró que tanto el espacio disponible como la composición del grupo influyen en los patrones conductuales. En ese caso, el grupo conformado en el

recinto de mayor tamaño, con más individuos y presencia de juveniles presentó un repertorio conductual más amplio y una mayor frecuencia de desplazamientos (López et al., 2004). Estos hallazgos respaldan la idea de que la composición del grupo es una variable clave en la dinámica comportamental de los primates en cautiverio. No obstante, su efecto puede estar condicionado por la ecología social y las estrategias adaptativas propias de cada especie. En el presente estudio, la asociación entre la presencia de hembras y el aumento en las conductas de movimiento es un hallazgo relevante; sin embargo, se requiere continuar con investigaciones que exploren distintas configuraciones grupales y contextos ambientales para confirmar y generalizar estos resultados.

En lo que respecta a las interacciones sociales, los resultados muestran que la composición del grupo influye significativamente en la dinámica social. Específicamente, tanto el número de hembras como el de machos se relacionó con un aumento en la frecuencia de interacciones sociales, mientras que el número total de individuos pareció ejercer un efecto contrario. Aunque esta especie no se caracteriza por mantener interacciones sociales frecuentes en estado silvestre, se ha documentado cierto nivel de cohesión grupal mediante estructuras sociales de tipo fisión-fusión, importantes para actividades cooperativas como la búsqueda de alimento (Stevenson et al., 1994; Di Fiore y Fleischer, 2005), lo cual refuerza la importancia de promover cierta cohesión social dentro de los grupos en cautiverio. De hecho, varios estudios han registrado un incremento en la frecuencia de estas interacciones bajo condiciones de cautiverio, como se evidenció también en el presente trabajo (Millán et al., 2014; Cartagena et al., 2017; Guzmán y Stevenson, 2014).

Estos resultados son coherentes con lo reportado por Álvarez et al. (2013), quienes encontraron una relación lineal entre el tamaño del grupo y la frecuencia de comportamientos sociales, registrando un mayor número de interacciones en grupos compuestos por cuatro individuos. No obstante, en este estudio se observó que el grupo con mayor porcentaje de tiempo dedicado a interacciones sociales no fue el de mayor tamaño, sino aquel con una composición balanceada en términos de sexo y número de individuos (dos machos y dos hembras). Este patrón puede interpretarse a la luz de lo planteado por Lehmann et al. (2007), quienes, tras analizar distintas especies de primates, concluyeron que a medida que aumenta el tamaño del grupo, los individuos disponen de menos tiempo para mantener vínculos sociales con todos sus congéneres, lo que puede reducir la cohesión grupal.

En consecuencia, la conformación de grupos mixtos, con diversidad de edad y sexo, emerge como un aspecto clave a considerar en contextos de cautiverio, ya que influye directamente en la calidad de las interacciones sociales y, por ende, en el bienestar colectivo del grupo. Las interacciones sociales en un contexto de reintroducción son relevantes, ya que son indispensables en el aprendizaje social, un aspecto que como lo evidencia el estudio de Gómez et al. (2024) contribuye en la adaptabilidad conductual tras la liberación. En ese estudio se evidenció que la presencia de individuos con mayor experiencia en el entorno

favoreció el proceso de reintroducción de los monos churucos, especialmente en lo relacionado con la búsqueda y reconocimiento de alimento y el uso del espacio disponible. Tales evidencias sugieren que la identificación de recursos alimenticios y los patrones de movilidad podrían estar mediados por mecanismos de aprendizaje social. De esta manera, es importante desarrollar estrategias que promuevan los procesos sociales en cautiverio, aunque se debe considerar, que el grado de aprendizaje y adaptación pueden relacionarse con la historia de vida y las características propias de cada individuo.

Por otro lado, el uso del espacio vertical en la jaula principal no mostró una distribución homogénea entre los individuos, aunque se identificó una tendencia general hacia la preferencia por las zonas bajas y medias del recinto. Este patrón resulta preocupante, ya que *L. lagotricha* es una especie principalmente arborícola en su entorno natural, donde utiliza principalmente el dosel medio y alto del bosque y evita descender al suelo, como estrategia para minimizar el riesgo de depredación (Stevenson y Quiñones, 1993; Millán et al., 2014). Además, en condiciones de cautiverio, pasar tiempo en el suelo puede incrementar la exposición a patógenos ambientales, lo que conlleva al desarrollo de enfermedades (Johnson, 2009). Estas características son especialmente relevantes para el diseño de enriquecimientos ambientales, ya que la jaula principal carecía de estructuras adecuadas que facilitaran el uso de la zona alta, contando únicamente con un puente y algunos troncos verticales. No obstante, algunos individuos como Anto y Rafa hicieron uso frecuente de la zona alta para descansar y desplazarse, utilizando principalmente las estructuras propias de la jaula. Por lo tanto, un entorno enriquecido con plataformas, cuerdas y elementos aéreos en distintos niveles podría fomentar comportamientos más naturales y mejorar el bienestar de los animales.

En cuanto a las diferencias etarias, estudios previos han indicado que los adultos tienden a descansar más, mientras que los jóvenes destinan más tiempo a interacciones sociales (Cartagena et al., 2017). En esta investigación, sin embargo, el macho adulto Pedro fue una excepción, ya que registró el menor tiempo en descanso y una mayor proporción de actividad en movimiento y alimentación. En contraste, los individuos jóvenes (excepto Ozaru) mostraron un mayor porcentaje destinado a descanso, aunque sí participaron activamente en interacciones sociales, en su mayoría con un componente lúdico.

Las distancias interindividuales registradas en este grupo de monos churucos son consistentes con lo descrito en poblaciones silvestres. Según Di Fiore y Fleischer (2005), las interacciones entre individuos del mismo sexo no son frecuentes, donde los machos tienden a mantener mayores distancias entre sí, y entre hembras también suele existir cierta distancia, debido a una fuerte competencia reproductiva. En contraste, los grupos mixtos, conformados por machos y hembras presentan distancias más cortas, observándose mayor proximidad entre hembras y machos, o entre machos jóvenes y adultos.

En este estudio, el grupo exclusivamente masculino fue el que mostró las mayores distancias entre individuos, mientras que el grupo mixto compuesto por dos machos y dos hembras presentó las distancias más reducidas. Cabe resaltar que, en este último caso, no se registraron conductas agonísticas entre las hembras; por el contrario, se observaron interacciones afiliativas como el juego y el acicalamiento. Esta baja conflictividad podría deberse a que las hembras eran aún juveniles y no se encontraban en etapa reproductiva, lo que reduciría la competencia directa (Stevenson et al., 2015; Di Fiore y Fleischer, 2005).

Estos hallazgos coinciden con estudios realizados en contextos de cautiverio, como el del zoológico de Louisville, donde se reportó que los grupos integrados únicamente por machos mostraban menor cohesión social y mayor incidencia de comportamientos agonísticos (White y Zirkelbach, 2014). Sin embargo, también se ha demostrado que los machos adultos pueden adaptarse a la incorporación de nuevos individuos, siempre que se respete una distancia social mínima (White et al., 2003). En este estudio, esa adaptación se evidenció con el ingreso progresivo de las hembras. Observando que inicialmente se presentaron respuestas agonísticas y conductas evasivas, especialmente por parte de Pedro, quien incluso limitaba el acceso de las hembras a los alimentos. No obstante, con el paso del tiempo, se observó una integración gradual del grupo. En los últimos meses de monitoreo, se documentaron comportamientos afiliativos, como el acicalamiento mutuo entre Pedro y las hembras, lo que sugiere una disminución de la tensión social y una mejora en la cohesión grupal.

Por otro lado, se identificaron comportamientos individuales distintivos que ofrecen información relevante para la interpretación del bienestar y adaptación en cautiverio. Por ejemplo, el frotamiento del pecho fue una conducta observada con frecuencia en Pedro y Boris sobre distintos sustratos. Este comportamiento ha sido reportado tanto en individuos silvestres como cautivos, y se ha asociado a contextos reproductivos, preparación sexual y marcaje territorial (White et al., 2000; Di Fiore et al., 2006). Aunque algunos autores han cuestionado su función territorial en ambientes naturales, en este estudio su aparición fue notable después del ingreso de nuevos individuos y tras modificaciones del entorno como la limpieza del recinto y la pintura de la malla, lo que sugiere una posible función relacionada con la demarcación del espacio ante cambios ambientales.

También se observaron patrones repetitivos sin función aparente, compatibles con conductas estereotipadas. Pedro realizaba desplazamientos circulares constantes, mientras que Boris y Rafa sacudían insistentemente la malla o los troncos. Según Mason (2006), estas conductas pueden surgir ante la imposibilidad de realizar comportamientos naturales, actuando como manifestaciones de frustración o estrés. En el caso de Pedro, su locomoción repetitiva podría reflejar una necesidad no satisfecha de exploración o movimiento. Las conductas de sacudida, por otro lado, podrían interpretarse como intentos de escape o de estímulo frente a un ambiente carente de novedad. Esto subraya la importancia del enriquecimiento ambiental como herramienta para prevenir trastornos de comportamiento, tal como lo señalan Fischer

y Romero (2020).

Además, se observaron comportamientos de exploración alimentaria que reflejan estrategias naturales de forrajeo. Ozaru y Boris empleaban su cola prensil, y en algunas ocasiones sus brazos, para alcanzar hojas, tallos, flores y frutos ubicados fuera de los límites de la jaula. Por otro lado, Mía fue observada con frecuencia buscando artrópodos entre los troncos y el suelo, conducta que se manifestó tanto en la jaula de cuarentena como en la jaula principal. Además, durante las temporadas reproductivas de termitas, cuando estos insectos alados rodeaban el recinto, todos los individuos del grupo participaron activamente en su captura. Estas observaciones sugieren un alto interés por ítems alimenticios no incluidos en la dieta proporcionada en cautiverio, lo cual concuerda con los patrones de alimentación descritos para individuos silvestres. En estado natural, los monos churucos invierten una proporción considerable de su tiempo en la búsqueda de artrópodos, que, si bien no constituyen el componente principal de su dieta, dominada por frutas, representan un complemento alimenticio importante, junto con hojas, semillas y flores (Fonseca et al., 2022). En este sentido, la incorporación de una dieta complementaria podría favorecer la expresión de conductas típicas de la especie. Así lo evidenció el estudio de Estrada et al. (2022), en el cual la inclusión de grillos y gusanos rey como enriquecimiento alimenticio promovió un aumento en el tiempo dedicado a la alimentación, la locomoción y las interacciones sociales.

En estado silvestre, *L. lagotricha* mantiene una dieta basada principalmente en frutas maduras, caracterizadas por su alto contenido de azúcares y agua, y bajo contenido de grasa (Dew, 2005). También incluye otros componentes como hojas, semillas, flores y presas animales, aunque en menor proporción (Di Fiore, 2004; Defler y Defler, 1996). Si bien existen diferencias dietarias entre subespecies como *L. l. poeppigii* y *L. l. lagotricha*, estas parecen estar influenciadas por la calidad del hábitat, la disponibilidad de recursos y el tamaño corporal (Ange-van et al., 2008). Este conocimiento es fundamental para el diseño de dietas en contextos de cautiverio, teniendo en cuenta que las habilidades de forrajeo es uno de los principales desafíos para individuos reintroducidos (Gómez et al., 2024). De esta manera, el intento de replicar la composición nutricional de su dieta silvestre no solo aseguraría un aporte adecuado de nutrientes, sino también estimular conductas naturales de forrajeo.

De esta manera, el grupo de monos churucos evaluado en este estudio, a pesar de presentar patrones conductuales distintos a los observados en individuos silvestres, mostró comportamientos clave que podrían considerarse para una futura reintroducción. En primer lugar, la alta frecuencia de interacciones sociales sugiere una buena cohesión grupal y una notable capacidad de adaptación ante la integración de nuevos individuos. Por otro lado, el interés demostrado por distintos ítems alimenticios, incluso en ausencia de una dieta compleja, indica un potencial para desarrollar habilidades de búsqueda y selección de alimento, las cuales podrían fortalecerse mediante una dieta ambientalmente enriquecida.

Aunque la jaula carecía de un enriquecimiento ambiental adecuado, se registraron niveles relativamente altos de desplazamiento, lo que refleja una conducta activa por parte del grupo. Sin embargo, también se identificaron aspectos que requieren atención, como la preferencia por las zonas bajas del recinto, la presencia de estereotipias y la interacción frecuente, o incluso dependencia, hacia los humanos por parte de algunos individuos. Estos factores deben evaluarse cuidadosamente, ya que podrían representar un riesgo para su supervivencia en el hábitat natural.

El análisis conductual de *L. lagotricha* en condiciones de cautiverio permite identificar los factores que influyen directamente en sus patrones de comportamiento. En este caso, los resultados destacan el papel fundamental del entorno social y del espacio físico disponible en la expresión conductual. Comprender mejor estos aspectos contribuiría al manejo óptimo de los individuos en cautiverio, además de facilitar el diseño de estrategias de enriquecimiento ambiental y aumentar las probabilidades de éxito en procesos de reintroducción.

Conclusiones prácticas para conservación y manejo en cautiverio

Los hallazgos de este estudio ofrecen orientaciones clave para mejorar el manejo de *Lagothrix lagotricha* en cautiverio, especialmente en contextos de rehabilitación y preparación para la reintroducción. El grupo presentó una alta inversión de tiempo en actividades de movimiento e interacciones sociales. Se presentó una mayor cohesión social entre individuos de sexos opuestos. Sin embargo, se observó una tendencia general al uso de las zonas bajas del recinto y una interacción humana alta por parte de algunos individuos.

Se comprobó que la composición social del grupo influye directamente en los patrones conductuales; los grupos mixtos, con equilibrio entre sexos, mostraron mayor cohesión social y una frecuencia más alta de conductas afiliativas y locomotoras, aspectos clave para la supervivencia en libertad.

Asimismo, el espacio físico tuvo un impacto claro sobre el nivel de actividad. Recintos más amplios, con estructuras verticales y elementos que estimulen el uso del dosel, pueden favorecer la locomoción y reducir comportamientos no deseados como el uso excesivo del suelo o estereotipias.

Recomendaciones

Se recomienda desarrollar estudios adicionales enfocados en el entorno social de *Lagothrix lagotricha* mantenidos en cautiverio. Procurando que las condiciones ambientales sean homogéneas, especialmente en cuanto al espacio disponible por individuo, ya que este factor pudo haber influido en los patrones conductuales observados en este estudio, además de la diferencia entre el número de observaciones por entorno. De esta manera, se podrán validar

los resultados obtenidos y generar prácticas de manejo para esta especie en contextos de rehabilitación y reintroducción. Además de evaluar otras variables como las condiciones climáticas.

Con base en los resultados obtenidos, se recomienda priorizar la organización social en cautiverio, manteniendo grupos mixtos y equitativos. Asimismo, en cuanto a la alimentación, el interés espontáneo por ítems no incluidos en la dieta básica, como artrópodos y material vegetal, sugiere la necesidad de implementar estrategias de enriquecimiento dietario que asegure sus requerimientos nutricionales, estimulen habilidades de forrajeo y para familiarizarlos con los alimentos silvestres. Se sugiere también promover el uso de sustratos naturales en el recinto, lo cual puede contribuir al bienestar físico y psicológico de los primates, facilitando el desarrollo de comportamientos propios de la especie.

Finalmente, es importante limitar la interacción directa con humanos, dado que se puede comprometer el proceso de reintroducción. El uso de barreras visuales y prácticas de manejo indirectas puede ayudar a reducir esta dependencia. Estas acciones, aplicadas de forma integral, pueden mejorar significativamente el bienestar de los individuos en cautiverio y aumentar las probabilidades de éxito en su eventual liberación.

Agradecimientos

Agradezco a la Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Militar Nueva Granada por mi proceso de formación profesional. A la doctora Mónica Ramírez, por su valiosa dirección y acompañamiento a lo largo del desarrollo de este proyecto, y a la profesora Liliana Franco, por su tutoría y el interés mostrado en el trabajo. A la Corporación Autónoma del Alto Magdalena (CAM) por permitirnos llevar a cabo esta investigación en sus instalaciones y por la hospitalidad del personal del Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre (CAV) en Teruel, Huila. De manera especial, agradezco a Álvaro Ladino y al equipo de médicos veterinarios por el cuidado brindado a los individuos y el apoyo constante en los procesos de rehabilitación. Por último, agradecemos a Primate Conservation INC por su respaldo y apoyo financiero.

Referencias

- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: Sampling methods. *Behavior*, 49, 235-259. <https://www.jstor.org/stable/4533591>
- Álvarez, A. M., Guzmán, D. C., Millán, J. F., y Stevenson, P. R. (2013). Efectos del entorno social en la frecuencia de vocalizaciones e interacciones sociales en monos churucos en cautiverio. En T. Defler, P. Stevenson, M. Bueno, y D. Guzmán (Eds.), *Primates colombianos en peligro de extinción* (pp. 126–135). Asociación Primatológica Colombiana Bogotá.
- Ange-van, K., Timmer, S., Jansen, W. L., y Verstegen, M. W. (2008). Nutritional and health status of woolly monkeys. *International Journal of Primatology*, 29, 183-194. <https://doi.org/10.1007/s10764-008-9233-1>
- Arcuri, P., Martin, A. (2017). A Study of Threatened Juvenile Woolly Monkeys: An Assessment of Natural Rehabilitation of Juvenile Woolly Monkeys (*Lagothrix lagotricha poeppigii*) on Sumak Allpa Island, Ecuador. [Undergraduate Honors Thesis]. University of Colorado Boulder.
- Boere, V. (2001). Environmental enrichment for neotropical primates in captivity. *Ciência rural*, 31, 543-551. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782001000300031>
- Bourlière, F. (1985). Primate communities: their structure and role in tropical ecosystems. *International Journal of Primatology*, 6, 1-26. <https://doi.org/10.1007/BF02693694>
- Britt A, Welch C, Katz A. (2003). Can small, isolated primate populations be effectively reinforced through the release of individuals from a captive population? *Bio Con*; 115: 319-327. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00150-2](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00150-2)
- Cartagena, B., Gasnier, T., Cravo, M., y Martins, B. (2017). Activity budget and social interactions in semi-captive gray woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha cana*) living in an *ex situ* conservation area in Central Amazonia. *Zoo Biology*, 36(1), 21-29. <https://doi.org/10.1002/zoo.21333>
- Chapman, C., Bonnell, T., Gogarten, J., Lambert, J., Omeja, P., Twinomugisha, D., y Rothman, J. (2013). Are primates ecosystem engineers?. *International Journal of Primatology*, 34, 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10764-012-9645-9>
- Choperena, M., Mancera, N. (2018). Evaluation of tracking processes and post-release monitoring of wild fauna rehabilitated in Colombia. *Revista Luna Azul*, 46, 181–209. <https://doi.org/10.17151/luaz.2018.46.11>

- De Figueiredo, F., Rocha, B., Brito, D., y Terribile, L. (2023). Trends and biases in research efforts for primate conservation: threatened species are not in the spotlight. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 21(4), 286-293. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2023.10.001>
- De Luna, A., Link, A. (2018). Distribution, population density and conservation of the critically endangered brown spider monkey (*Ateles hybridus*) and other primates of the inter-Andean forests of Colombia. *Biodiversity and Conservation*. <https://doi.org/10.1007/s10531-018-1611-1>
- De Veer, M., Van den Bos, R. (2000) Assessing the quality of relationships in rehabilitating lar gibbons (*Hylobates lar*). *Animal Welfare*. 9(2):223-224. <https://doi.org/10.1017/S0962728600022685>
- Defler, T. R. (1995). The time budget of a group of wild woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*). *International Journal of Primatology*, 16, 107-120. <https://doi.org/10.1007/BF02700155>
- Defler, T. R. (2010). *Historia natural de los primates colombianos*. (2.^a ed., pp. 305–325) Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias.
- Defler, T. R., Bueno, M. L. (2010). Prioridades en investigación y conservación de primates colombianos. (pp. 193-214) En: Pereira, V., P.R. Stevenson, M.L. Bueno y F.M. Nassar. (eds.). *Primatología en Colombia: Avances al principio del milenio*. Fundación Universitaria San Martín, Bogotá.
- Defler, T. R., Defler, S. B. (1996). Diet of a group of *Lagothrix lagotricha* in southeastern Colombia. *International Journal of Primatology*, 17, 161–190. <https://doi.org/10.1007/BF02735446>
- Defler, T. R., Stevenson, P. R, Bueno, M., Guzmán, D. (2013). Primates Colombianos en peligro de Extinción. (pp. 129-135). Asociación Primatológica Colombiana Bogotá, Colombia.
- Defler, T. R., Stevenson, P. R. (2014). Introduction: Studying Woolly Monkeys. In *The Woolly Monkey: Behavior, Ecology, Systematics, and Captive Research* (pp. 3-14). New York, NY: Springer, New York.
- Dew, J. L. (2005). Foraging, food choice, and food processing by sympatric ripe-fruit specialists: *Lagothrix lagotricha poeppigii* and *Ateles belzebuth belzebuth*. *International Journal of Primatology*, 26, 1107–1135. <https://doi.org/10.1007/s10764-005-6461-5>
- Di Fiore, A. (2003). Ranging behavior and foraging ecology of lowland woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha poeppigii*) in Yasuni National Park, Ecuador. *American Journal of Primatology*, 59(2), 47-66. <https://doi.org/10.1002/ajp.10065>

- Di Fiore, A. (2004). Diet and feeding ecology of woolly monkeys in a western Amazonian rain forest. *International Journal of Primatology*, 25, 767–801 <https://doi.org/10.1023/B:IJOP.0000029122.99458.26>
- Di Fiore, A., Fleischer, R. C. (2005). Social behavior, reproductive strategies, and population genetic structure of *Lagothrix poeppigii*. *International Journal of Primatology*, 26, 1137–1173. <https://doi.org/10.1007/s10764-005-6462-4>
- Di Fiore, A., Link, A., & Stevenson, P. R. (2006). Scent marking in two western Amazonian populations of woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*). *American Journal of Primatology*, 68(6), 637–649. <https://doi.org/10.1002/ajp.20257>
- Di Fiore, A., Rodman, P. (2001). Time allocation patterns of lowland woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha poeppigii*) in a neotropical terra firma forest. *International Journal of Primatology*, 22, 449–480. <https://doi.org/10.1023/A:1010759729567>
- Echeverry, K., Ramírez, M. (2021). Seed dispersal by reintroduced woolly monkeys suggest that plant traits are more important than learning. [Tesis de pregrado]. Universidad de los Andes. Disponible en: <http://hdl.handle.net/1992/51225>
- Estrada, A., Garber, P., Rylands, A., Roos, C., Fernandez, E., Di Fiore, A., ... Li, B. (2017). Impending extinction crisis of the world's primates: Why primates matter. *Science advances*, 3(1), e1600946. DOI: 10.1126/sciadv.1600946
- Estrada, G. E., Ángel, L. F., & Martínez, E. (2022). Ethological evaluation of enrichment with crickets (*Acheta domesticus*) and king worms (*Zophobas morio*) in Churucos monkeys (*Lagothrix lagotricha*) kept in captivity. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 17(2), 19–35. <https://doi.org/10.21615/cesmvz.6753>
- Fernández, D., Kerhoas, D., Dempsey, A., Billany, J., McCabe, G., y Argirova, E. (2022). The current status of the world's primates: Mapping threats to understand priorities for primate conservation. *International Journal of Primatology*, 43(1), 15–39. <https://doi.org/10.1007/s10764-021-00242-2>
- Fischer, C. P., Romero, M. L. (2020). Chronic captivity stress in wild animals is highly species-specific. *Conservation Physiology*, 7 (1), coz093. <https://doi.org/10.1093/conphys/coz093>
- Fonseca, M., Ramírez, M., McNeil, K., Guevara, M., Gómez, L., Harter, K., Mongui, A., & Stevenson, P. R. (2022). Dietary preferences and feeding strategies of Colombian highland woolly monkeys. *Scientific Reports*, 12(1), 14364. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17655-5>

- García, M., Shostell, J. (2016). Chapter: An introduction to the biodiversity of the Neotropical Primates. *Phylogeny, Molecular population Genetics, Evolutionary Biology and Conservation of the Neotropical Primates*. Nova Science Publisher, New York.
- García, S., Montilla, S. (2021). Taxonomía de los primates de Colombia: cambios en los últimos veinte años (2000-2019) y anotaciones sobre localidades tipo. *Mastozoología Neotropical*, 28(2), 584. <https://doi.org/10.31687/saremMN.21.28.2.0.05.e0584>
- Gómez, M., Ramírez, M. A., Pérez, J., & Stevenson, P. R. (2024). The presence of experienced individuals enhance the behavior and survival of reintroduced woolly monkeys in Colombia. *Primates*, 66(1), 103-115. <https://doi.org/10.1007/s10329-024-01156-2>
- González, M., Stevenson, P. R. (2010). Patterns of daily movement, activities and diet in woolly monkeys (genus *Lagothrix*): A comparison between sites and methodologies. In *Primateology: Theories, methods and research* (pp. 171–186). Nova Science Publishers, New York.
- Guy, A. J., Curnoe, D., y Banks, P. B (2013). A survey of current mammal rehabilitation and release practices. *Biodivers Conserv.* 22:825–837 <https://doi.org/10.1007/s10531-013-0452-1>
- Guy, A. J., Curnoe, D., y Banks, P. B. (2014). Welfare based primate rehabilitation as a potential conservation strategy: does it measure up?. *Primates*, 55, 139-147. <https://doi.org/10.1007/s10329-013-0386-y>
- Guy, A. J., Stone, O.M.L. & Curnoe, D. (2012). Assessment of the release of rehabilitated vervet monkeys into the Ntendeka Wilderness Area, KwaZulu-Natal, South Africa: a case study. *Primates* 53, 171–179. <https://doi.org/10.1007/s10329-011-0292-0>
- Guzmán, D. C., Stevenson, P. R. (2014). Effect of housing conditions and diet on the behavior of captive woolly monkeys (*Lagothrix*). En T. R. Defler & P. R. Stevenson (Eds.), *The woolly monkey: Behavior, ecology, systematics, and captive research* (pp. 83–92). Springer Nature.
- Guzmán, D. C., Vargas, S. A., Cárdenas, S., Castro, J. D., & Stevenson, P. R. (2018). Estudio y conservación de primates en Colombia: avances, retos y el papel del Sistema de Parques Nacionales Naturales. En: Urbani B, Kowalewski M, Cunha, de la Torres S y L Cortés (eds.) *La primatología en Latinoamérica*, Tomo 1 Argentina-Colombia. Ediciones IVIC. Caracas, Venezuela. 283-294.
- Henao, F., Stevenson, P., Carretero, X., Castillo, C., Chacón, J., Defler, T., García J., Guzmán, D. et al., (2020). Atlas de la biodiversidad de Colombia. Primates. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia.

- Honess, P., Marin, C., (2006). Enrichment and aggression in primates. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 30, 413–436. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2005.05.002>
- IUCN (2002). IUCN Guidelines for the placement of confiscated animals. IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group, Gland. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2002-004.pdf>
- IUCN (2014). Guidelines for reintroductions and other conservation translocations. Gland Switzerland: IUCN Species Survival Commission. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2013-009.pdf>
- IUCN (2024). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1. <https://www.iucnredlist.org>
- Johnson, C. (2009). Parasites of captive nonhuman primates. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 12(3), 563-581. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2009.07.002>
- Lambert, J. E. (2010). Primate seed dispersers as umbrella species: a case study from Kibale National Park, Uganda, with implications for Afrotropical forest conservation. *American Journal of Primatology*, 73(1), 9–24. <https://doi.org/10.1002/ajp.20879>
- Lambruschi, D., Halloy, M. (2010). Patrones de actividad en dos monos araña negro, *Ateles paniscus*, en la Reserva Experimental Horco Molle, Tucumán, Argentina: comparación con sus congéneres silvestres. *Acta zoológica lilloana* 54 (1–2): 109–120.
- Lehmann, J., Korstjens, A. H., & Dunbar, R. (2007). Group size, grooming and social cohesion in primates. *Animal Behaviour*, 74(6), 1617–1629. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2006.10.025>
- Linero, D., Cuervo, P., y Etter, A. (2020). Assessing the future conservation potential of the Amazon and Andes Protected Areas: Using the woolly monkey (*Lagothrix lagothricha*) as an umbrella species. *Journal for Nature Conservation*, 58, 125926. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125926>
- Link A., Ramírez S., Montes A., De Luna y A Di Fiore (2018). Dinámica demográfica de los monos araña café (*Ateles hybrdus*) en un hábitat fragmentado en San Juan de Casanare, Colombia. En: Urbani B, Kowalewski M, Cunha RGT, de la Torres S y L Cortés (eds). *La primatología en Latinoamérica*. Tomo I Argentina-Colombia. (pp. 295–307). Ediciones IVIC. Ediciones IVIC.
- López, D., Ordóñez, E., & Torres, J. (2004). Patrón comportamental y conductas estereotipadas de dos grupos cautivos de *Ateles fusciceps robustus* en Colombia. *Universitas Scientiarum*, 9, 59-74.

- Lynch Alfaro, J. W., Cortés-Ortiz, L., Di Fiore, A., y Boubli, J. P. (2015). Special issue: Comparative biogeography of Neotropical primates. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 82, 518–529. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2014.09.027>
- Marshall, A., Wich, S. (2016). Why conserve primates? In: *An Introduction to Primate Conservation*. Serge A. and Andrew J. (eds). Oxford University Press. DOI 10.1093/acprof:oso/9780198703389.003.0002
- Mason, G. (2006). Stereotypic behaviour in captive animals: fundamentals and implications for welfare and beyond. In *Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare* (pp. 325-356). Wallingford UK: CABI.
- Millán, J., Bennett, S., y Stevenson, P. R. (2014). Notes on the behavior of captive and released woolly monkeys (*Lagothrix lagothricha*): Reintroduction as a conservation strategy in Colombian Southern Amazon. En T. R. Defler & P. R. Stevenson (Eds.), *The woolly monkey: Behavior, ecology, systematics, and captive research* (pp. 249–266). Springer.
- Neal, S., Hau, J., & Schapiro, S. (2019). Does group size matter? Captive chimpanzee (*Pan troglodytes*) behavior as a function of group size and composition. *American journal of primatology*, 81(1), e22947. <https://doi.org/10.1002/ajp.22947>
- Norconk, M., Boinski, S., y Forget, P. (2011). Primates in 21st century ecosystems: does primate conservation promote ecosystem conservation?. *American Journal of Primatology*, 73(1), 3-8. <https://doi.org/10.1002/ajp.20868>
- Novoa, T. (2019). Análisis comportamental y físico para la predicción del grado de éxito en la reintroducción de monos churucos (*Lagothrix lagothricha*) en Colombia. [Tesis de pregrado]. Universidad de los Andes. Disponible en: <https://hdl.handle.net/1992/45837>
- Ramírez, M. (2020). Physiological and ecological implications of rehabilitation and reintroduction of woolly monkeys (genus *Lagothrix*) en Colombia [Degree of Doctor in Ciencias-Biología]. Universidad de los Andes.
- Schmitt, C. A., Fiore, A. D. (2014). Life history, behavior, and development of wild immature lowland woolly monkeys (*Lagothrix poeppigii*) in Amazonian Ecuador. *The woolly monkey: behavior, ecology, systematics, and captive research*, 113-146. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0697-0_8
- SIR Huila. (2024). Sistema de la Información Regional. Banco de Datos de Información Territorial. Recuperado el 25 de noviembre de 2024, de <https://www.sirhuila.gov.co/es/>
- Smith, M. (2022). Observational Study of Woolly Monkey Behavior and Vocalizations: Behavioral Time Allotment and Vocalization Habits of a Small Population of Poeppig's Woolly Monkey (*Lagothrix lagothricha poeppigii*) in the Ecuadorian Amazon.

- Stevenson P. R. (1998). Proximal spacing between individuals in a group of woolly monkeys (*Lagothrix lagothricha*) in Tinigua National Park, Colombia. *Int J Primatol*; 19(2): 299-311.
- Stevenson, P. R. (2006). Activity and ranging patterns of Colombian woolly monkeys in North-Western Amazonia. *Primates* 47:239–247. doi:10.1007/s10329-005-0172-6
- Stevenson, P. R., Guzmán, D. C. (2010). Nutrient transport within and between habitats through seed dispersal processes by woolly monkeys in north-western Amazonia. *American Journal of Primatology*, 72(11), 992-1003. <https://doi.org/10.1002/ajp.20852>
- Stevenson, P. R, Guzmán, D. C., y Bueno, D. (2013). Procesos ecosistémicos provenientes del papel de los monos churucos (*Lagothrix lagothricha*) como dispersores de semillas. En T. Defler, P. Stevenson, M. Bueno, y D. Guzmán (Eds.), *Primates colombianos en peligro de extinción* (pp. 332–347). Asociación primatológica Colombiana. Bogotá.
- Stevenson, P. R., Link, A., Onshuus, A., Quiroz, A., & Velasco, M. (2014). Estimation of Seed Shadows Generated by Andean Woolly Monkeys (*Lagothrix lagothricha lugens*). *Int J Primatol* 35, 1021–1036. <https://doi.org/10.1007/s10764-014-9795-z>
- Stevenson, P. R, Quiñones M. J. (1993) Vertical stratification of four New World primates, at Tinigua National Park, Colombia. *Field Studies of New World Monkeys, La Macarena, Colombia*, 8, 11-18.
- Stevenson, P. R., Quiñones, M. J., & Ahumada, J. A. (1994). Ecological strategies of woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*) at Tinigua National Park, Colombia. *American Journal of Primatology*, 32(2), 123-140. <https://doi.org/10.1002/AJP.1350320205>
- Stevenson, P. R., Zárate, D. A., Ramírez, M. A., & Henao-Díaz, F. (2015). Social interactions and proximal spacing in woolly monkeys: lonely females looking for male friends. En *Dispersing Primate Females: Life History and Social Strategies in Male-Philopatric Species* (pp. 45–71). Springer.
- Valdés, V. (2008). Prácticas de manejo en la conservación Ex Situ y su relación con la sostenibilidad ambiental. *Tecnología en marcha*, 21(1), 152-160.
- Vargas, S., León, J., Ramírez, M., Galvis, N., Cifuentes, E., y Stevenson, P. R. (2014). Population density and ecological traits of highland woolly monkeys at Cueva de los Guácharos National Park, Colombia. En N. B. Grow, S. Gursky-Doyen, & A. Krzton (Eds.), *High altitude primates* (pp. 85–102). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8175-1_5

- White, B. C., Beare, J., Fuller, J. A., & Houser, L. A. (2003). Social spacing in a bachelor group of captive woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*). *Neotropical primates*, 11(1), 35-38. <https://doi.org/10.62015/np.2003.v11.532>
- White, B. C., Dew, S. E., Prather, J. R., Stearns, M., Schneider, E., & Taylor, S. (2000). Chest-rubbing in captive woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*). *Primates*, 41, 185-188. <https://doi.org/10.1007/BF02557799>
- White, B. C., Zirkelbach, S. (2014). Behavior and Husbandry of a Captive Group of Woolly Monkeys: A Case Study. En T. R. Defler & P. R. Stevenson (Eds.), *The woolly monkey: Behavior, ecology, systematics, and captive research* (pp. 61–73). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0697-0_4
- Yang, N., Price, M., Xu, Y., Zhu, Y., Zhong, X., Cheng, Y., y Wang, B. (2023). Assessing global efforts in the selection of vertebrates as umbrella species for conservation. *Biology*, 12(4), 509. <https://doi.org/10.3390/biology12040509>
- Zárate, D. A., Stevenson, P. R. (2014). Behavioral ecology and interindividual distance of woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*) in a rainforest fragment in Colombia. En T. R. Defler & P. R. Stevenson (Eds.), *The woolly monkey: Behavior, ecology, systematics, and captive research* (pp. 227–245). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0697-0_13

Anexos

Anexo A. Base de datos de registros conductuales de *Lagothrix lagotricha* y variables asociadas.

Base de datos Monitoreo Teruel 2024-2025

Anexo B. Gráficos de comparación de las frecuencias de actividad entre los diferentes entornos sociales. A: Descanso; B: Movimiento, C: Interacciones sociales. Letras de significancia obtenidas con prueba de comparación Dunn y Tukey (a, b, ab). Los entornos con **ab** no presentaron diferencias significativas, los entornos con la letra **a** y **b** difieren significativamente entre sí.

