

# 2

## El uso de tecnologías de la información geográfica en el estudio de la elección de árboles dormideros por monos aulladores negros y dorados (*Alouatta caraya*)

**Félix Ignacio Contreras<sup>1</sup>**

Universidad Nacional del Nordeste  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

[ignaciocontreras@exa.unne.edu.ar](mailto:ignaciocontreras@exa.unne.edu.ar)

**Rocío Débora Giles<sup>2</sup>**

Universidad Nacional del Nordeste  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

[debora\\_rocio@hotmail.com.ar](mailto:debora_rocio@hotmail.com.ar)

**Martín Kowalewski<sup>3</sup>**

Universidad Nacional del Nordeste  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

[martinkow@gmail.com](mailto:martinkow@gmail.com)

RECIBIDO 13-05-2025  
ACEPTADO 01-08-2025

Cita sugerida: Contreras, F. Giles, R. D. y Kowalewski, M. (2025). El uso de tecnologías de la información geográfica en el estudio de la elección de árboles dormideros por monos aulladores negros y dorados (*Alouatta caraya*), Revista *Huellas*, Volumen 29, N° 2, Instituto de Geografía, EdUNLPam: Santa Rosa. Recuperado a partir de: <http://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/huellas>

DOI: <http://dx.doi.org/10.19137/huellas-2025-2913>

### Resumen

La comprensión de distribución y patrones espaciales constituyen uno de los principales principios de la Geografía, tanto en variables humanas como en naturales. En este contexto, aplicar herramientas de Tecnologías de Información Geográfica permiten potenciar, como en este caso, estudios de comportamiento de la especie de monos carayá (*Alouatta caraya*) a la hora de seleccionar árboles dormideros a lo largo del año. Con este trabajo, se pudo comprobar que una tropa de monos ubicados en un Bosque frente al Parque Provincial San Cayetano (Corrientes), opta por ocupar árboles de mayor porte y/o sectores con mayor volumen. Teniendo en cuenta los sitios dormideros registrados y las condiciones



meteorológicas para aquellos días, se pudo concluir que la selección de estos lugares se encuentra asociado a la búsqueda de un confort climático, más que una necesidad por la búsqueda de alimentos o protección de depredadores.

**Palabras clave:** Distribución; Biogeografía; TIG; Corrientes; Alouatta caraya

### *The use of geographic information technologies in the study of sleeping tree selection by black and gold howler monkeys (Alouatta caraya)*

#### **Abstract**

Understanding distribution and spatial patterns is one of the core principles of Geography, applicable to both human and natural variables. Within this context, the application of Geographic Information Technologies provides a valuable tool for enhancing studies of species behaviors such as, in this case, the sleeping tree selection by black howler monkeys (*Alouatta caraya*) throughout the year. This study confirmed that a troop of monkeys located in a forest adjacent to San Cayetano Provincial Park (Corrientes, Argentina) tends to occupy larger trees and/or areas with greater vegetative volume. Considering the recorded sleeping sites and the corresponding meteorological conditions, it was concluded that the selection of these locations is primarily associated with the pursuit of climatic comfort, rather than driven by proximity to food sources or protection from predators.

**Key words:** Distribution; Biogeography; GIS; Corrientes; Alouatta caraya

### *O uso de tecnologias de informação geográfica no estudo da escolha de árvores-dormitório por bugios-pretos e dourados (Alouatta caraya)*

#### **Resumo**

A compreensão da distribuição e dos padrões espaciais constitui um dos princípios fundamentais da Geografia, tanto para variáveis humanas quanto naturais. Nesse contexto, a aplicação de ferramentas de Tecnologias de Informação Geográfica permite potencializar estudos de comportamento de espécies, como no presente caso, referente à seleção de árvores-dormitório pela espécie de bugios-pretos (*Alouatta caraya*) ao longo do ano. Este estudo comprovou que um grupo de macacos localizado em uma floresta em frente ao Parque Provincial San Cayetano (Corrientes, Argentina) tende a ocupar árvores de maior porte e/ou setores com maior volume vegetal. Considerando os locais de pernoite registrados e as condições meteorológicas correspondentes, concluiu-se que a escolha desses espaços está principalmente associada à busca por conforto térmico, mais do que à proximidade de alimentos ou proteção contra predadores.

**Palavras-chave:** Distribuição; Biogeografia; TIG; Corrientes; Alouatta caraya

## Introducción<sup>4</sup>

La selección de sitios y árboles dormideros es un comportamiento clave en la ecología de los primates, la cual puede estar influenciada por una variedad de factores sociales, ecológicos, fisiológicos, antrópicos y de salud que inciden directamente en su supervivencia y bienestar (Anderson 1998; Day *et al.* 1999; Di Bitetti *et al.* 2000; Brotcorne *et al.* 2014; Brividoro *et al.* 2019, Li *et al.* 2022). En particular, los monos aulladores negros y dorados (*Alouatta caraya*), una de las especies más distribuidas del género *Alouatta* en Sudamérica, exhiben patrones complejos en la elección de sus dormideros, los cuales podrían responder a múltiples presiones adaptativas (Kowalewski & Zunino 2005; Brividoro *et al.*, 2019).

El mono aullador es la especie del género *Alouatta* con la distribución más amplia y meridional (Di Fiore *et al.*, 2010; Oklander *et al.*, 2019). Se encuentra en Paraguay, el sur de Brasil, el este de Bolivia y el norte de Argentina, llegando hasta la provincia de Santa Fe, así como en el norte de Uruguay (Zunino, 2004; Di Fiore y Campbell, 2007; Jardim *et al.*, 2020). Es una especie de primate no humano caracterizada por una dieta folívora-frugívora y comportamientos estrictamente arbóreos que se encuentran en grupos sociales cohesivos de hasta 20 individuos entre adultos, juveniles e infantes (Oklander *et al.*, 2019, Kowalewski *et al.*, 2019).

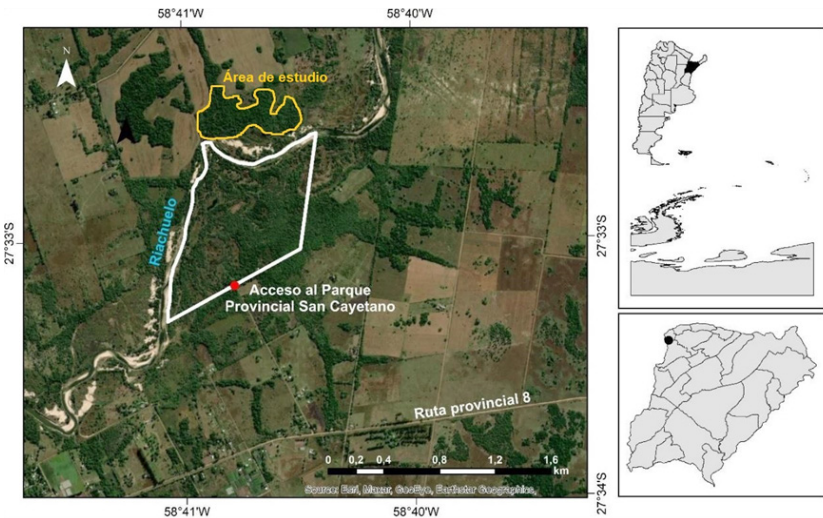
Durante el descanso nocturno, los monos carayá utilizan los árboles altos, con copas grandes y ramas que ofrecen un sustrato seguro para dormir en áreas asociadas a las últimas sesiones de alimentación diarias durante el anochecer y en secuencias para evitar repeticiones posiblemente para evitar contacto con parásitos (Zunino 1986; Kowalewski & Zunino 2005). Brividoro *et al.*, (2019) sugiere para la misma especie que el patrón de usos de aboles dormideros ofrecen una buena estabilidad, evitación de parásitos, acceso a fuentes de alimento y defensa de áreas de acción intergrupales). Por otro lado, la termorregulación nocturna representa un desafío particular para especies arbóreas que duermen expuestas a las condiciones ambientales, y podría influir significativamente en la selección de árboles que brinden mayor protección térmica (Eppley *et al.*, 2017; Fei *et al.*, 2019). Este factor es importante para evaluar en las decisiones de selección de árboles dormideros por aulladores, especialmente en ambientes con marcada estacionalidad térmica como las áreas de distribución para la especie en el noreste de Argentina. Así, los primates pueden utilizar los árboles dormideros para termorregulación, seleccionando sitios que les brinden protección contra condiciones climáticas extremas y promuevan la conservación de energía (Ellison *et al.*, 2019; Mekonnen *et al.*, 2021; Mills *et al.*, 2021). Esto implica elegir árboles que les brinden

refugio de la lluvia, el viento y el sol, y también permitan comportamientos de agrupamiento cohesivo para reducir la pérdida de calor.

En este contexto, el uso de tecnologías de la información geográfica se presenta como una herramienta para estudiar el comportamiento de los primates de forma no invasiva y eficiente (Gazagne *et al.*, 2025). Así, contar con información georreferenciada acerca de la ubicación de los árboles dormideros en complemento con información, como la altura de los árboles obtenida mediante el uso de drones, permite no solo inferir de manera remota los posibles motivos de su elección, sino predecir la composición mínima necesaria de un bosque para sostener grupos de aulladores negros y dorados. Ante lo expuesto, este trabajo tiene como objetivo aplicar herramientas de tecnologías de información geográfica, para explorar factores asociados al confort térmico en la selección de árboles por *Alouatta caraya* desde una perspectiva integradora. Así nuestras a fin de determinar si existe algún patrón en la selección de árboles dormideros por monos aulladores negros y dorados relacionados a las variaciones de temperaturas estacionales que les permita obtener beneficios termoregulatorios.

## Área de estudio

Figura N° 1. Ubicación del Área de estudio



Fuente: elaboración propia.

El estudio se realizó en un bosque en galería semideciduo ubicado frente al Parque Provincial San Cayetano y la Estación Biológica de Corrientes (27°30' S, 58°41' O), dentro de la cuenca del arroyo Riachuelo,

en el noroeste de la provincia de Corrientes, Argentina. Cabe destacar que esta formación boscosa forma parte de los 24 fragmentos de bosque que albergaban grupos de monos aulladores negros y dorados (*Alouatta caraya*). Además, el paisaje corresponde a una terraza no inundable del arroyo Riachuelo (Contreras *et al.*, 2022), donde coexisten bosques altos y bajos, sabanas con palmeras, pastizales y vegetación acuática vinculada a diversos cuerpos de agua (Figura N° 1).

### **Obtención del modelo digital de elevaciones (MDE) y el ortomosaico de fotografías aéreas**

El MDE y el ortomosaico fueron generados mediante un vuelo del DJI Mini 4 Pro que cuenta con un sensor CMOS de 1/1,3 pulgadas, píxeles efectivos: 48 MP. Por último, se realizó el procesamiento de las fotografías aéreas con el software Global Mapper 25.1. La generación de un MDE de alta precisión se logró luego de la concreción de una secuencia de etapas o fases que a continuación se detallan.

Primera Fase: Planificación del Vuelo. Antes de ir a terreno se definieron los siguientes parámetros:

- Altura de vuelo: 100 m
- Solape frontal: 80 %
- Solape lateral: 50%
- Resolución espacial de las imágenes a obtener: 3,4 cm/px
- Velocidad promedio de vuelo: 30,0 km/h
- Fecha del vuelo: 17 de marzo de 2025. Para la elección del día se tuvo en cuenta la ausencia de nubosidad y evitar altas temperaturas que pudieran perjudicar al dron.

Segunda Fase: Corresponde al vuelo y captura de fotografías aéreas, cuya duración fue de 19 minutos y para lo que se utilizaron dos baterías.

Tercera Fase: Corresponde al posproceso que incluye desde la descarga de las imágenes obtenidas durante el vuelo hasta la generación del MDE. Luego de la importación de las imágenes en el software Global Mapper 25.1, se realizó la generación del MDE mediante el método de interpolación basado en la ponderación de distancia inversa que supone que los puntos más cercanos están más relacionados que otros mediante su función.

Cuarta Fase: La generación de cartografías se realizó mediante herramientas incluidas en Sistemas de información Geográfica, ArcGIS 10.5.

## Toma de datos

Para el registro de datos comportamentales, se seleccionó un grupo de *Alouatta carayaponer* composición del grupo. La identificación individual de los monos se realizó considerando diferencias en el tamaño corporal y el dimorfismo sexual (Rumiz 1990; Kowalewski 2007), así como también mediante el uso de caravanas previamente colocadas en estudios anteriores y la presencia de cicatrices naturales. ¿El monitoreo de los sitios de descanso son sitios de descanso diario o solo dormitorios nocturnos? Dejar siempre lo mismo sin cambian las preguntas se llevó a cabo utilizando un dispositivo GPS. Se registró la ubicación del grupo al amanecer, en el punto donde se encontraba durmiendo. Este procedimiento se repitió durante tres días consecutivos cada mes, a lo largo de un período de 12 meses.

## Densidad de distribución dormitorios

En ArcGIS 10.5, la densidad de Kernel, permite calcular la densidad de elementos, en las proximidades de estos, tanto para puntos como para líneas (Díaz *et al.*, 2022), de la cual se han generado tres categorías: Alta, Media y Baja. Posteriormente se superpusieron los datos de densidad al MDE de modo de poder visualizar/identificar, la opción un determinar un rango de alturas en la elección de árboles dormitorios.

## Obtención de datos de temperatura del bosque

Los datos de las temperaturas y humedad relativa del bosque fueron registrados con un data logger Hobo Pro V2 U23-002, colocado a 1,5 m de altura en el centro de este, en dirección norte. El instrumental fue configurado para registrar un dato por hora entre el 15/09/2024 y el 05/03/2025.

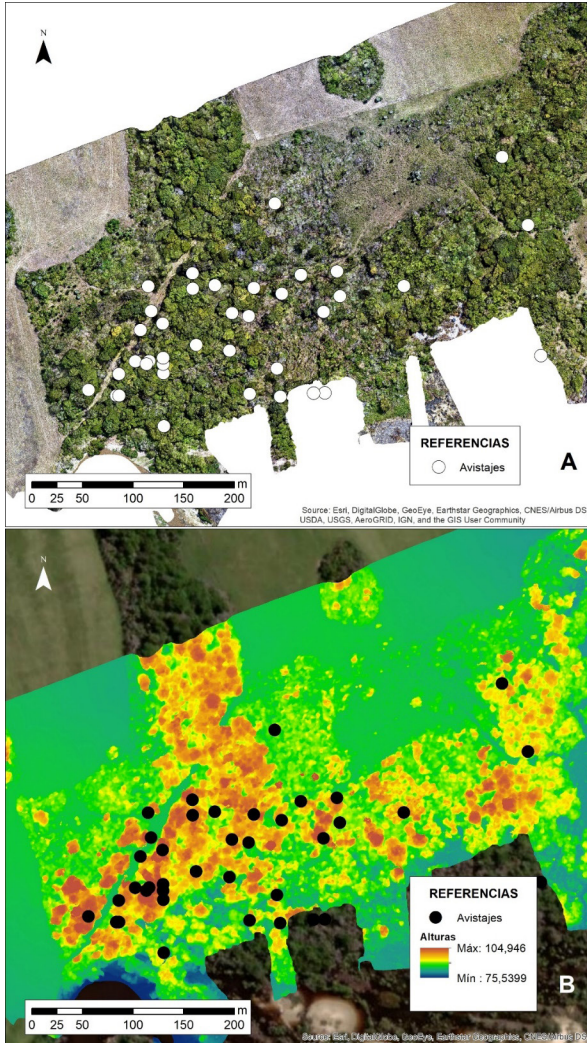
## Resultados y discusión

La generación del ortomosaico permite observar con gran resolución la distribución de los sitios dormitorios del grupo de *Alouatta caraya* (Figura N° 2 A). En principio se observa la elección por la porción occidental del mismo, el cual concentra el 72 % de los casos, siguiendo la porción central con 21 % y el restante 8 % al oriental. Cabe destacar que la porción central presenta espacios más abiertos conformados, principalmente, por tucuarales (*Guadua angustifolia*).

Por otro lado, y si bien el área boscosa es una unidad alargada, a nivel de paisaje se encuentra segmentado de otros ambientes ya que,

al sur se encuentra el arroyo Riachuelo y el resto se encuentra rodeado por pastizales. Por lo observado, estos últimos poseen una fuerte presión humana, tanto en el trazado de caminos como en la reducción de la biomasa, fácilmente comparable con la situación del pastizal central próximo al tacuaral.

**Figura N° 2.** A. Ortomosaico del bosque fecha 17 de marzo de 2025 y la distribución de los sitios dormideros. B. Modelo Digital de Elevaciones y la distribución de sitios dormideros



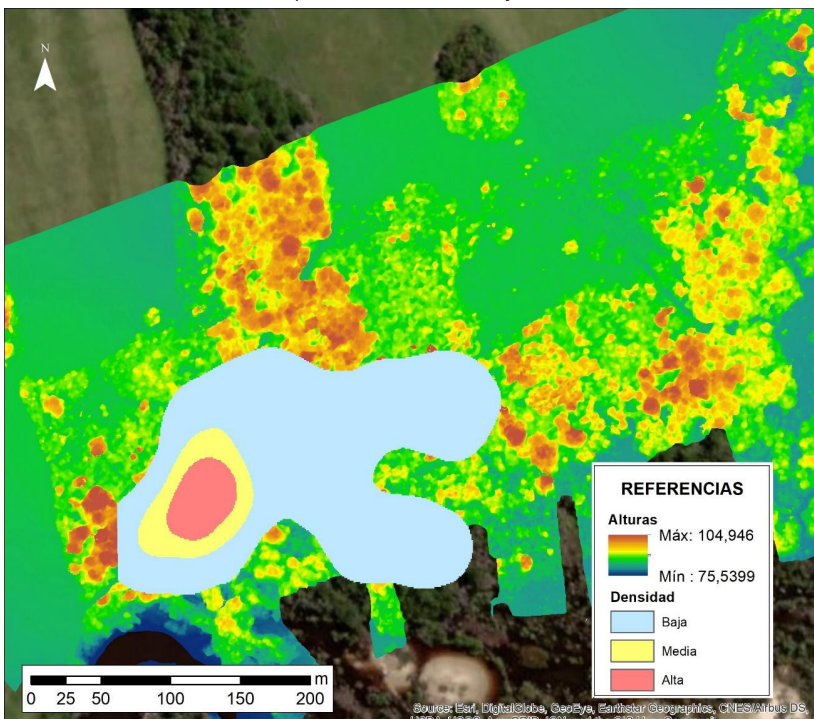
Fuente: Elaboración propia.



En cuanto a las alturas, y observando la Figura N° 2 B, se podría inferir que los monos optan por dormir en aquellos árboles de mayor altura, sin importar la sección del bosque. En este sentido, las alturas promedio de los árboles rondan entre los 25 y 30 m respecto del pastizal que los circunda.

El análisis de densidad de Kernell de la Figura N° 3 se condice con lo descrito anteriormente, donde la mayor densidad de sitios dormideros se encuentra en la porción centro occidental, lugar donde existen las mayores alturas y mayor volumen boscoso. A partir de allí se desprenden dos corredores hacia el este, siendo el ubicado al norte el que conecta el occidente con el oriente.

**Figura N° 3.** Densidad de Kernel de la distribución de sitios dormideros de monos carayá en un bosque de la ribera del arroyo Riachuelo



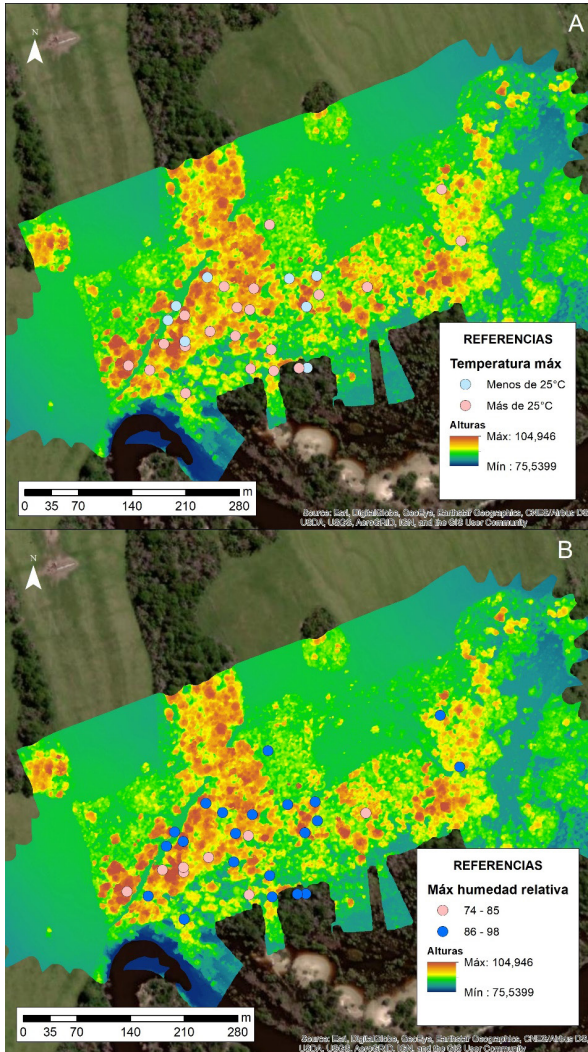
Fuente Elaboración propia.

Respecto a la selección de sitios dormideros y las condiciones meteorológicas, en la Figura N° 4.A se observa que, cuando la temperatura máxima era superior a 25° C, hay una mayor distribución en árboles más bajos y sectores del bosque más abiertos (en promedio 2 m menos). Precisamente hay un mayor número de registros en las áreas menos densas.



Por el contrario, cuando la temperatura máxima es inferior a 25° C, hay una mayor concentración en el sector más denso de puntos, el cual coincide con el mayor volumen de masa boscosa.

**Figura N° 4.** Sitios de elección de árboles dormideros. A. Valores de temperatura máxima durante el día. B. Valores de humedad relativa máxima durante el día. Bosque de ribera frente al Parque Provincial San Cayetano (Corrientes)



Fuente Elaboración propia.

Este comportamiento, sería una respuesta en búsqueda de un confort térmico, ya que, en días de calor, los espacios más abiertos y de borde permiten el ingreso de ráfagas de viento y con ello disminuyendo la sensación de calor. Por el contrario, cuando las temperaturas son reducidas, la opción por áreas más densas se debe al microclima que ofrece este lugar, donde la humedad relativa es mayor y, por lo tanto, las temperaturas mínimas son menos extremas.

Con la humedad relativa habría una relación similar, es decir, cuanto mayor es la humedad relativa y sobre todo en días calorosos, la primera opción será buscar espacios más abiertos (Figura 4.B). La elección por estos lugares se puede dar en temperaturas inferiores a 25°C con humedades relativas superiores al 85 %. En noches frías, en cambio, los monos carayá tienden a seleccionar sitios de mayor volumen arbóreo, como árboles altos dentro del bosque, que ofrecen un microclima más cálido y estable. Aun así, en ciertos casos, podrían optar por ubicaciones elevadas que maximicen la exposición temprana a la radiación solar al amanecer, favoreciendo una recuperación térmica más rápida.

En cuanto al viento y la lluvia, se ha observado que, con la llegada de un frente frío y precipitaciones, los monos, por lo general, optan por dormideros en árboles más bajos. Cabe destacar que las precipitaciones asociadas al viento sur se relacionan con tormentas del tipo frontal, las cuales pueden desarrollar fuertes ráfagas, granizo e importantes montos pluviométricos (Contreras, *et al.*, 2020).

**Cuadro N° 1.** Datos de temperatura y humedad relativa dentro del bosque de ribera frente al Parque Provincial San Cayetano y dirección del viento y registro de precipitaciones. Período 22/12/2022-13/12/2023

FECHA	Altura	Temp Máx	Temp Mín	Temp Prom	HR Máx	HM Mín	HR prom	DV y RLI
22/12/2022	90	28	19	36	81	26	49	
6/1/2023	93	35	18	26	81	22	51	N
7/1/2023	87	36	20	28	81	28	53	N
8/1/2023	101	36	18	27	79	51	23	S
9/1/2023	94	33	15	25	87	30	53	N
6/2/2023	98	34	18	27	75	29	49	SE
7/2/2023	101	38	21	30	75	26	49	N
8/2/2023	<Null>	39	24	31	74	28	52	N
20/3/2023	89	31	22	26	98	61	84	N
21/3/2023	92	32	23	27	94	51	80	N

22/3/2023	93	32	23	27	95	56	83	N
23/3/2023	85	32	23	27	95	55	80	S
28/3/2023	<Null>	27	16	22	93	52	77	S
29/3/2023	100	29	17	24	93	52	78	N
30/3/2023	88	32	22	28	97	63	81	N – LL
31/3/2023	100	25	20	22	98	90	97	S
2/6/2023	96	24	15	20	98	71	87	N
3/6/2023	92	25	18	22	96	74	87	N
4/6/2023	103	25	20	22	95	78	90	N
26/6/2023	87	27	19	23	95	72	88	N
27/6/2023	94	28	20	23	90	68	82	N
29/6/2023	85	16	11	14	91	66	82	S – LL
23/8/2023	90	32	20	25	94	55	76	N
24/8/2023	99	32	20	25	94	55	76	S – LL
25/8/2023	99	23	11	17	79	32	53	S – LL
5/10/2023	<Null>	22	15	18	93	59	74	S
6/10/2023	85	24	14	18	87	45	70	S
7/10/2023	96	27	17	22	79	50	64	S
11/12/2023	89	29	18	24	91	53	75	N
12/12/2023	82	30	21	25	92	55	75	N
13/12/2023	<Null>	33	26	29	90	65	79	N – LL

Altura: Altura del dormitorio, Temp Máx: temperatura máxima, Temp Mín: temperatura mínima, Temp Prom: temperatura promedio, HR Máx: humedad relativa máxima, HR Mín: humedad relativa mínima, HR Prom: humedad relativa promedio, DV y RLI: dirección del viento y registro de días con lluvia. Fuente: Los datos de temperatura y humedad relativa corresponden al data logger Hobo Pro V2 U23-002, mientras que los registros de dirección del viento y días con lluvia al Instituto Corentino del Agua y el Ambiente.

En las cartografías de los sitios dormitorios por fechas y condiciones meteorológicas de las Figuras 4 N° A y B y Cuadro N° 1, en líneas generales se observan diferencias en las elecciones de los lugares dormitorio, dándose tres situaciones:

- a. En días muy calurosos optan por espacios más abiertos.
- b. En días muy fríos, optan por árboles más altos y mayor volumen.
- c. En días calurosos y muy húmedos, duermen en árboles más bajos y/o espacios abiertos

- d. En días fríos y húmedos, duermen en árboles con mayor volumen.
- e. En días con lluvia optan por árboles más bajos.

Los resultados de este estudio sugieren que la selección de árboles dormideros por *Alouatta caraya* está fuertemente influenciada por factores microclimáticos, lo que da respaldo a la hipótesis del confort térmico. Si bien tradicionalmente se ha planteado que primates arbóreos seleccionan árboles altos y frondosos como estrategia para evitar depredadores (Di Bitetti *et al.*, 2000; Gazagne *et al.*, 2025), en contextos altamente antropizados como el área de estudio, con presencia de ganadería extensiva y baja densidad de depredadores naturales, dicha hipótesis pierde fuerza. La observación de desplazamientos hacia árboles más bajos o expuestos en estas zonas sugiere que otros factores, más inmediatos y variables, como las condiciones meteorológicas, pueden incidir más decisivamente en la elección de dormideros.

Dentro del bosque, los monos encuentran un microclima más estable, con menor amplitud térmica y mayor humedad relativa. Sin embargo, este ambiente puede volverse incómodo durante días cálidos y húmedos, al limitar la disipación de calor por evapotranspiración. En este tipo de condiciones, los monos aulladores parecen preferir espacios más abiertos y elevados, posiblemente en busca de corrientes de aire que faciliten la regulación térmica. Por el contrario, en días calurosos y secos, estas áreas abiertas, como palmares y bordes de bosque, pueden ofrecer mayor ventilación, aunque aumenten su exposición a otros riesgos.

Este comportamiento podría estar vinculado también a la presencia de mosquitos y otros insectos hematófagos, que tienden a concentrarse en sitios cerrados y húmedos, como los sectores bajos del bosque. En este sentido, la elección de espacios más abiertos y ventilados en determinadas condiciones podría representar una estrategia para evitar estas molestias, que pueden afectar tanto el descanso como la salud del grupo. Cabe destacar que para la existencia de estos es necesario condiciones de altas temperaturas y humedad (Pyczcek & Sáez Sáez, 2016), las cuales se encuentran presente en nuestra área de estudio de primavera a otoño (Contreras *et al.*, 2020).

Cabe destacar que esta preferencia por áreas más expuestas durante eventos de calor extremo y sequía puede tener consecuencias negativas, como lo ocurrido durante los incendios forestales del 2020 (Smichowski *et al.*, 2021), en los que se registraron altas tasas de mortalidad de monos carayá. El uso de sectores abiertos, altamente combustibles, habría aumentado su vulnerabilidad en un contexto de estrés térmico y déficit hídrico.

Finalmente, en condiciones de lluvia o viento fuerte, se observaron selecciones preferenciales de árboles más bajos, posiblemente como mecanismo de protección ante ráfagas o tormentas intensas, lo cual coincide con lo señalado en estudios previos sobre estrategias de resguardo (Gazagne *et al.*, 2025; Brivido *et al.*, 2019).

En síntesis, los patrones observados en este estudio respaldan la hipótesis de que la selección de árboles dormideros por *Alouatta caraya* responde a una lógica de confort térmico, en función de variables meteorológicas dinámicas como temperatura, humedad, viento y precipitaciones. Este hallazgo tiene implicancias directas para la gestión del hábitat, ya que subraya la importancia de conservar áreas con diversidad estructural (en términos de altura, cobertura y volumen de copa) que permitan a los primates responder de forma flexible a condiciones ambientales cambiantes. Además, resalta la necesidad de considerar estos patrones en los planes de manejo frente a escenarios de cambio climático e incremento de eventos extremos como incendios forestales.

## Conclusiones

Los resultados de este estudio aportan evidencia sustancial para considerar el confort térmico como un factor determinante en la selección de árboles dormideros por *Alouatta caraya* en ambientes subtropicales altamente antropizados. Si bien históricamente se ha atribuido este comportamiento a estrategias de defensa frente a depredadores o a la proximidad a recursos alimenticios, nuestras observaciones indican que las decisiones de pernocta responden también a las condiciones meteorológicas del momento, como la temperatura, la humedad, el viento o la presencia de lluvias y a la necesidad de regular térmicamente el cuerpo en un entorno cambiante. Por lo tanto, reforzamos la idea acerca de que la selección de sitios dormideros es multicausal, y que los aulladores combinan una serie de factores diarios para tomar decisiones acerca de donde dormir diferentes al azar.

La elección de sitios más abiertos y elevados en días cálidos y secos, o de sectores más protegidos y cerrados durante noches frías o lluviosas, revela una notable plasticidad conductual que permite a los monos carayá maximizar su bienestar térmico. Sin embargo, esta misma estrategia puede incrementar su vulnerabilidad frente a amenazas emergentes, como incendios forestales, especialmente cuando se ven forzados a desplazarse a zonas expuestas en busca de alivio térmico.

El uso de tecnologías de la información geográfica resultó ser clave para poder identificar y caracterizar los sitios dormideros. En este marco, el uso del dron ha sido de gran importancia, especialmente en la genera-

ción de modelos digitales de elevación de alta resolución espacial, cuales han resultado ser un gran complemento a los datos georreferenciados en campo.

Comprender estos patrones de selección espacial es clave no solo para interpretar el comportamiento de la especie, sino también para orientar políticas de conservación efectivas. La protección de hábitats con heterogeneidad estructural y climática, capaces de ofrecer múltiples opciones de resguardo frente a climas extremos, se vuelve indispensable en un contexto de cambio climático y presión antrópica creciente. Este enfoque, centrado en el bienestar térmico, puede también aplicarse a otras especies arbóreas con requerimientos ecológicos similares.

## Agradecimientos

A las voluntarias Melina Ortuño, Aleksandra Nazim, Loreley Cuadrado, Yetlanezi Juans, Florencia Levit, Daniela Pucheta, Cristina Hernández, Clara Cámara, Dulce María Baumann, que acompañaron y sostuvieron el trabajo de campo durante todo el muestreo. Su compromiso, dedicación y compañía fueron fundamentales para el desarrollo de esta investigación. Sin su participación, este estudio no habría sido posible.

## Referencias bibliográficas

- Anderson, J. R. (1998). Sleep, sleeping sites, and sleep-related activities: Awakening to their significance. *American Journal of Primatology*, 46, 63–75. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2345\(1998\)46:1<63::AID-AJP5>3.0.CO;2-T](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2345(1998)46:1<63::AID-AJP5>3.0.CO;2-T)
- Brividoro, M. V., Kowalewski, M. M., Scarry, C. J. y Oklander, L. I. (2019). Patterns of sleeping site and sleeping tree selection by black-and-gold howler monkeys (*Alouatta caraya*) in northern Argentina. *International Journal of Primatology*, 40(3), 374–392. <https://doi.org/10.1007/s10764-019-00094-x>
- Brividoro, M. V., Kowalewski, M. M., Scarry, C. J. y Oklander, L. I. (2019). Patterns of sleeping site and sleeping tree selection by black-and-gold howler monkeys (*Alouatta caraya*) in northern Argentina. *Int. J. Primatol.* 40, 374–392. <https://doi.org/10.1007/s10764-019-00094-x>
- Brotcorne, F., Maslarov, C., Wandia, I. N., Fuentes, A., Beudels-Jamar, R. C. y Huynen, M. C. (2014). “The role of anthropic, ecological, and social factors in sleeping site choice by long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*)”. *Am. J. Primatol.* 76, 1140–1150.
- Contreras, F. I., Saucedo, G. I. y Smichowski, H. (2022). Análisis de la frecuencia de inundaciones en el Parque Provincial San Cayetano (Corrientes, Argentina). *ScientiAmericana*. Vol. 9, N°1, 35–46. <http://dx.doi.org/10.30545/scientiamericana>
- Day, R. T., y Elwood, R. W. (1999). Sleeping site selection by the golden-handed tamarin *Saguinus midas* midas: the role of predation risk, proximity to feeding sites, and territorial defence. *Ethology* 105, 1035–1051.
- Di Bitetti, M. S., Luengos Vidal, E. M., Baldovino, M. C. y Benesovsky, V. (2000). Sleeping site preferences in tufted capuchin



monkeys (*Cebus apella nigritus*). *American Journal of Primatology*, 50, 257–274. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2345\(200004\)50:4<257::AID-AJP3>3.0.CO;2-J](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2345(200004)50:4<257::AID-AJP3>3.0.CO;2-J)

Di Fiore A. y Campbell C.J. (2007). The Atelines: variations in ecology, behavior, and social organization. Pp: 155 185 En: Campbell C.J, Fuentes A MacKinnon KC, Panger M. & Bearder SK, (Eds). *Primates in perspective*. New York: Oxford Univ. Press.

Di Fiore, A., Link, A., y Campbell, C. J. (2010). The atelines: Behavioral and socioecological diversity in a New World radiation. En: C.J. Campbell, A. Fuentes, K.C. MacKinnon, M. Panger, and S.K. Beader, (eds.) *Primates in Perspective*, Second Edition. Oxford: Oxford University Press.

Ellison, G., Wolfenden, A. y Kahana, L. *et al.* Sleeping Site Selection in the Nocturnal Northern Lesser Galago (*Galago senegalensis*) Supports Antipredator and Thermoregulatory Hypotheses. *Int J Primatol* 40, 276–296 (2019)

Eppley, T. M., Watzek, J., Dausmann, K. H., Ganzhorn, J. U. y Donati, G. (2017). Huddling is more important than rest site selection for thermoregulation in southern bamboo lemurs. *Anim Behav* 127:153–161. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2017.03.019>

Fan, P. F., y Jiang, X. L. (2008). Sleeping sites, sleeping trees, and sleep-related behaviors of black crested gibbons (*Nomascus concolor jingdongensis*) at Mt. Wuliang, Central Yunnan, China. *Am. J. Primatol.* 70, 153–160.

Fei, H. L, Thompson, C. y Fan, P. F. (2019). Effects of cold weather on the sleeping behavior of Skywalker hoolock gibbons (*Hoolock tianxing*) in seasonal montane forest. *Am J Primatol* 81: e23049. <https://doi.org/10.1002/ajp.23049>

Gazagne, E., Goldblatt, C., Nguyễn, V. T., Brotonne, F. y Hambuckers, A. (2025). Utilizing thermal imaging drones to investigate sleeping site selection in an arboreal primate. *Current Zoology*, z0ae082. <https://doi.org/10.1093/cz/z0ae082>

Jardim, M. M., Queirolo, D., Peters, F. B., Mazim, F. D., Favarini, M. O., Tirelli, F. P., ... y Mourthe, I. (2020). Southern extension of the geographic range of black-and-gold howler monkeys (*Alouatta caraya*). *Mammalia*, 84(1), 102–106. [doi.org/10.1515/mammalia-2018-0127](https://doi.org/10.1515/mammalia-2018-0127)

Kowalewski, M. M, Pavé R, Fernández, V. A, Raño, M. y Zunino, G. E. (2019). Life-history Traits and Group Dynamic in Black and Gold Howler Monkeys in Flooded Forests of Northern Argentina. (263-269). En: Nowak K, Barnett AA & Matsuda I, (eds.) *Primates in Flooded Habitats: Ecology and Conservation*. Cambridge University Press.

Kowalewski, M. M. y Gillespie T. (2018). Disturbance-tolerant primates as sentinels for global health and biodiversity conservation. (270-281). En Sanz, N.: *Primatology, Biocultural Diversity and Sustainable Development in Tropical Forests*, UNESCO, Mexico.

Kowalewski, M. M. (2007). Patterns of affiliation and co-operation in howler monkeys: An alternative model to explain social organization in non-human primates. Ph.D. Thesis. University of Illinois, Urbana, Illinois, USA.

Kowalewski, M., y Zunino, G. E. (2005). The parasite behavior hypothesis and the use of sleeping sites by black howler monkeys (*Alouatta caraya*) in a discontinuous forest. *Neotropical Primates*, 13(1), 22–26.

Li B-W, Li W-B, Xia D-P, Zhang T, Yang P-P y Li J-H (2022). Sleeping sites provide new insight into multiple central place foraging strategies of Tibetan macaques (*Macaca thibetana*). *Front. Ecol. Evol.* 10:1067923.

Mekonnen, A., Fashing, P.J. y Venkataraman, V.V. *et al.* Sleeping Site and Tree Selection by Bale Monkeys (*Chlorocebus djambamensis*) at Kokosa Forest Fragment in Southern Ethiopia. *Int J Primatol* 42, 915–932 (2021)

Mills, C. J, Nekaris, K. A. I., Campera, M. y Patel, E. (2021). Silky Sifakas (*Propithecus candidus*) Use Sleep Sites for Thermoregulation, Food Access and Predator Avoidance. *Folia Primatol (Basel)*. 92(5-6): 315-326

Oklander, L.; Kowalewski, M.; Peker, S.; Pavé, R.; Agostini, I.; Holzmann, I. y Apellaniz, M. (2019). *Alouatta carayá*. En: SAyDS-SAREM (eds.) *Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina*. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

Pyszczyk, O. L., y Sáez Sáez, V. (2016). Ocurrencia y amenaza de Dengue, Chikungunya y Zika causada por mosquitos del género *Aedes*: La situación en la República Argentina 2015. *Terra*, 32(51), 133-161.

Rumiz DI. (1990). *Alouatta caraya*: Population density and demography in Northern Argentina. *Am J Primatol*. 21(4): 279-294.

Smichowski, H.; Montiel, M. R.; Romero, V.; Kowalewski, M. y Contreras, F.I. (2021). Evaluación de incendios en áreas periurbanas de la ciudad de corrientes (Argentina) durante la sequía extrema del año 2020. *Papeles de Geografía*. 67:151-167. <https://doi.org/10.6018/geografia.486441>

Zunino G.E. (2004). Forest disturbance effects on a population of black-and-gold howler monkeys (*Alouatta caraya*) in northern Argentina. *ASP Bulletin* 28(3): 6-7.

Zunino, G. E. (1986). Algunos aspectos de la ecología y etología del mono aullador negro (*Alouatta caraya*) en hábitat fragmentados (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales).

lógicas (FaCENA-UNNE). <https://orcid.org/0000-0002-0426-6215>

- 3 Martín Kowalewski, Licenciado en Ciencias Biológicas (UBA), Máster en Artes con orientación en Conservación Aplicada (Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook, USA) y Ph.D. en Antropología (University of Illinois at Urbana/Champaign (UIUC), USA). Investigador Principal de CONICET. <https://orcid.org/0000-0002-6737-3771>
- 4 Este trabajo fue parcialmente subsidiado por los Proyectos: PI 24Q002 y 24Q004 de la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste; Subsidio the American Society of Primatologists, Conservation Small Grant y Proyecto Federal de Innovación (PFI) CR 7 PFI 2023.

## Notas

---

- 1 Felix Ignacio Contreras, Profesor y Doctor en Geografía (Universidad Nacional del Nordeste), Investigador Adjunto de CONICET y Titular de la Cátedra Geografía Física y Geomorfología de la carrera Ingeniería en Agrimensura (UNNE). <https://orcid.org/0000-0002-2548-8351>
- 2 Debora Rocio Gilles, Licenciada en Biología y Becaria Doctoral de CONICET y Alumna del Doctorado en Ciencias Bio-