Ocupación y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en bosques ribereños asociados al río Bita, Vichada, Colombia.

Maira Stefany Hinestroza Carvajal

1.116.804.363

Departamento de Biología

Facultad de ciencias básicas

Universidad de Pamplona

Pamplona, Norte de Santander, Colombia

2025

Ocupación y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en bosques ribereños asociados al río Bita, Vichada, Colombia.

Estudiante

Maira Stefany Hinestroza Carvajal

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Biólogo

Director

Diego Rolando Gutiérrez Sanabria **B.Sc. M.Sc**

Codirector

Laura Lizbeth Jaimes Rodríguez **B.Sc.**

Departamento de Biología

Facultad de Ciencias Básicas

Universidad de Pamplona

Pamplona, Norte de Santander, Colombia

2025

Resumen

Los mamíferos medianos y grandes cumplen funciones ecológicas clave y son indicadores del estado de los ecosistemas. Este estudio evaluó sus patrones de ocupación y actividad mediante cámaras trampa en los bosques ribereños del río Bita (Puerto Carreño, Vichada, Colombia), usando datos recolectados por la Wildlife Conservation Society (WCS). El análisis se basó en 50 estaciones con 2 cámaras cada una (100 en total), operativas las 24 horas durante 3 meses. El esfuerzo total de fototrampeo se obtuvo multiplicando el número total de cámaras trampa por el de días de muestreo, obteniendo un esfuerzo de muestreo de 5056 trampas/día. Se obtuvieron 6369 registros conformados por 14 especies distribuidas en 6 órdenes. Registrando además especies con alguna categoría de amenaza como *Panthera onca* (NT), *Puma concolor* (NT), *Tayassu pecari* (EN) y *Tapirus terrestris* (VU). Los análisis estadísticos se realizaron en R (CamtrapR, unmarked, overlap). Se seleccionaron 14 especies, y de acuerdo al número de registros fotográficos fueron usadas para análisis a la ocupación, patrones de actividad y superposición temporal. Los resultados indicaron que la detección de estas especies estuvo influenciada mayormente por variables como el modelo de la cámara y la ocupación con la proximidad a fuentes de agua. Con respecto a los patrones de actividad, 5 especies mostraron actividad diurna entre estas *T. pecari, D. fuliginosa*, 6 especies nocturnas como *C. paca, T. terrestris* y 2 especies catemerales, *M. tridactyla* y *P. onca*. En cuanto a la superposición de carnívoros y presas, las especies con mayor solapamiento (>Dhat1 = *0.550*) entre sí, fueron: *Panthera onca y Herpailurus yagouaroundi* tuvieron el mayor solapamiento con *Dasyprocta fuliginosa* como presa común*; Puma concolor con Tapirus terrestris y Leopardus pardalis con Dasypus novemcinctus.* Estos resultados fortalecen el conocimiento sobre la

ecología espacial y temporal de los mamíferos en la región, aportando herramientas para su monitoreo y manejo.

Palabras claves: Modelos de ocupación, Patrones de actividad, Cámaras trampa, Hábitat, Mamíferos.

Dedicatoria

A mi madre y mis hermanos, mi mayor motivación,

A mi pareja, por su compañía y apoyo incondicional,

y a la Biología por transformarme y darme un propósito.

Agradecimientos

A mi madre, quien sembró en mí el amor por el estudio y la superación, enseñándome desde siempre que los sueños son alcanzables con esfuerzo y dedicación.

A mis hermanos Javier Carvajal, Gabriela Padrón, Mauricio Padrón y Allan Padrón, cada paso que doy también lo hago pensando en ustedes, con la esperanza de ser un ejemplo de que los sueños, por más grandes que sean, son posibles.

A mi pareja, Carlos Osorio, por ser mi inspiración y mi mayor apoyo. Este logro también es tuyo, por acompañarme para hacer esto posible.

A Mixy y Pancho, mis fieles compañeros de cuatro patas, cuya compañía incondicional llenó de calidez innumerables noches de estudio.

A mi amigo y compañero Honaldo Santos, gracias por estar presenté cuando más lo necesité, por animarme y por ser una guía constante que me impulsó a no rendirme.

A mi director de tesis, Diego Rolando Gutiérrez por compartir su experiencia y contribuir para que este proyecto se desarrollara con éxito.

A WCS (Wildlife Conservation Society) y a mi codirectora, Laura Lizbeth Jaimes Rodríguez, por su apoyo, dedicación y disposición para compartir su conocimiento.

Finalmente, a todos quienes, de una forma u otra, creyeron en mí y me brindaron su apoyo durante este camino.

Tabla de contenido

1. 11

2. 13

2.1 Diversidad de mamíferos y su importancia ecológica 13

2.2 Bosque ribereños y sabanas 14

2.3 Fototrampeo 16

2.4 Ocupación 17

2.5 Patrones de actividad 19

2.6 Superposición de patrones de actividad 21

4. 22

5. Objetivos 24

5.1 General 24

5.2 Específicos 25

6. Materiales y métodos 25

6.1 Área de estudio 25

6.2 Colecta de datos 26

6.3 Análisis de datos. 28

6.4 Objetivo específico 1: Estimar la probabilidad de ocupación de las especies de mamíferos medianos y grandes en Bosques asociados al Río Bita, Vichada 29

6.4.1 Promedio de Modelos (model averaging) *32*

6.5 Objetivo específico 2. Determinar los patrones de actividad de los mamíferos medianos y grandes en los bosques ribereños asociados al río Bita, Vichada, Colombia. 33

6.6 Objetivo específico 3. Determinar la superposición temporal de los patrones de actividad entre los principales depredadores y sus presas en los bosques asociados al río Bita, Vichada, Colombia. 34

7. Resultados 35

7.1 Objetivo específico 1. Estimar la probabilidad de ocupación de las especies de mamíferos medianos y grandes en Bosques asociados al Río Bita, Vichada. 37

7.2 Objetivo específico 2. Determinar los patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en los bosques ribereños asociados al río Bita, Vichada, Colombia. 43

7.3 Objetivo específico 3. Determinar la superposición temporal de los patrones de actividad entre los principales depredadores y sus presas en los bosques asociados al río Bita, Vichada, Colombia. 48

8. Discusión 53

8.1 Objetivo específico 1. Estimar la probabilidad de ocupación de las especies de mamíferos medianos y grandes en Bosques asociados al Río Bita, Vichada. 53

8.2 Objetivo específico 2. Determinar los patrones de actividad diurna, nocturna y catemerales de los mamíferos medianos y grandes en los bosques ribereños asociados al río Bita, Vichada, Colombia. 56

8.3 Objetivo específico 3. Determinar la superposición temporal de los patrones de actividad entre los principales depredadores y sus presas en los bosques asociados al río Bita, Vichada, Colombia. 59

9. Conclusiones 63

10. Referencias 64

11. Anexos 86

Listado de tablas

Tabla 1. Variables utilizadas en los modelos de ocupación y detección, con su definición, método de cálculo y herramientas aplicadas. 30

Tabla 2. Valores guía para la estimación del coeficiente de sobreposición entre especies (Δ = Coeficiente de sobreposición). 34

Tabla 3. Número de registros y porcentaje de las especies identificadas como mamíferos medianos y grandes en los bosques asociados al río Bita, Vichada, Colombia. N: Número total de registros, %: Porcentaje de registros respecto al total. 35

Tabla 4. Modelos de detección evaluados para la especie *C. paca* número de parámetros (nPars), ΔAIC, peso (AICwt) y peso acumulado (CumltvWt). 36

Tabla 5. Modelos de ocupación para *C. paca*. Se presentan coeficientes de ocupación (ψ), AIC corregido (AICc), ΔAICc y peso (AICwt) para cada combinación de covariables: Intercepto (Int), porcentaje de cobertura arbórea (Arb) y distancia fuentes de agua (FgD**).** 37

Tabla 6. Modelos de detección evaluados para la especie *D. fuliginosa* número de parámetros (nPars), ΔAIC, peso (AICwt) y peso acumulado (CumltvWt). 38

Tabla 7. Modelos de ocupación para *D. fuliginosa*. Se presentan coeficientes de ocupación (ψ), AIC corregido (AICc), ΔAICc y peso (AICwt) para cada combinación de covariables: Intercepto (Int), porcentaje de cobertura arbórea (Arb) y distancia fuentes de agua (FgD). 38

Tabla 8. Modelos de detección evaluados para la especie *O. cariacou* número de parámetros (nPars), ΔAIC, peso (AICwt) y peso acumulado (CumltvWt). 39

Tabla 9. Modelos de ocupación para *O. cariacou*. Se presentan coeficientes de ocupación (ψ), AIC corregido (AICc), ΔAICc y peso (AICwt) para cada combinación de covariables:

Intercepto (Int), porcentaje de cobertura arbórea (Arb), distancia a cultivos (ClD) y distancia fuentes de agua (FgD). 39

Tabla 10. Modelos de detección evaluados para la especie *T. pecari* número de parámetros (nPars), ΔAIC, peso (AICwt) y peso acumulado (CumltvWt). 40

Tabla 11. Modelos de ocupación para *T. pecari*. Se presentan coeficientes de ocupación (ψ), AIC corregido (AICc), ΔAICc y peso (AICwt) para cada combinación de covariables: Intercepto (Int), porcentaje de cobertura arbórea (Arb), distancia a cultivos (ClD) y distancia fuentes de agua (FgD**).** 40

Tabla 12. Modelos de detección evaluados para la especie *D. marsupialis* número de parámetros (nPars), ΔAIC, peso (AICwt) y peso acumulado (CumltvWt). 41

Tabla 13. Modelos de ocupación para *D. marsupialis*. Se presentan coeficientes de ocupación (ψ), AIC corregido (AICc), ΔAICc y peso (AICwt) para cada combinación de covariables: Intercepto (Int), porcentaje de cobertura arbórea (Arb), distancia a cultivos (ClD) y distancia fuentes de agua (FgD**).** 42

Tabla 14. Patrones de actividad de las especies de mamíferos medianos y grandes registrados en los bosques asociados al río Bita, Vichada. 42

Listado de figuras

Figura 1. Mapa de Área de Estudio - Puerto Carreño, Vichada, Colombia. 27

Figura 2. Correlación de Pearson entre las variables consideradas en el modelo de ocupación. 32

Figura 3. Patrones de actividad diaria de mamíferos medianos y grandes registradas en los bosques asociados al río Bita, Vichada, Colombia. Cada gráfica circular representa un ciclo completo de 24 horas, en el que se representan los momentos del día en que estuvo activa cada especie. 49

Figura 4. Superposición de los patrones de actividad entre *P. onca* y sus posibles presas. El área sombreada indica el intervalo temporal en el que ambas especies coinciden. 50

Figura 5. Superposición de los patrones de actividad entre *P. concolor* y sus posibles presas. El área sombreada indica el intervalo temporal en el que ambas especies coinciden. 51

Figura 6. Superposición de los patrones de actividad entre *L. pardalis* y sus posibles presas. El área sombreada indica el intervalo temporal en el que ambas especies coinciden. 52

Figura 7. Superposición de los patrones de actividad entre *H. yagouaroundi* y sus posibles presas. El área sombreada indica el intervalo temporal en el que ambas especies coinciden. 53

Figura 8. Superposición de los patrones de actividad entre *E. barbara y* sus posibles presas. El área sombreada indica el intervalo temporal en el que ambas especies coinciden. **¡Error! Marcador no definido.**

Listado de anexos

Anexo 1. Registro fotográfico de las especies detectadas con cámaras trampa en el área de estudio. 88

1. Introducción

En Colombia, los llanos orientales se enfrentan a amenazas críticas derivadas de actividades humanas como la expansión agrícola y la ganadería extensiva, modificando significativamente los patrones de actividad y hábitat de la fauna silvestre (Payán, 2019; Castillo et al., 2021). En esta región de la Orinoquia, ecosistemas como los del río Bita, albergan aproximadamente 196 especies de mamíferos, de las cuales al menos un 12% está categorizada en algún nivel de amenaza según la UICN (*Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza*) (Mosquera Guerra et al., 2018). Dentro de este grupo se pueden encontrar especies como *Tapirus terrestris*, *Panthera onca y Puma concolor* que desempeñan roles cruciales en el funcionamiento ecológico y la dinámica de los ecosistemas (Pardo Martínez & Rangel, 2020). Esto permite que sean usadas como indicadores biológicos debido a su sensibilidad ante las transformaciones de áreas conservadas, por la pérdida de hábitat, los incendios forestales y la caza, problemáticas que alteran sus patrones de actividad y distribución poniendo en riesgo su supervivencia (Zamora, 2021).

A pesar de su importancia ecológica, los datos sobre la ecología y el estado de conservación de muchas especies de mamíferos en los Llanos Orientales son escasos, especialmente en áreas remotas como el Vichada, una región que combina sabanas abiertas y bosques ribereños (Rangel, 2020). Por tanto, investigaciones que integran herramientas modernas como el fototrampeo son esenciales. Este método no invasivo ha demostrado ser efectivo para obtener datos sobre la presencia, patrones de actividad y uso del hábitat de especies críticas y de difícil acceso (Rovero et al., 2013; Sánchez et al., 2019). Además, el fototrampeo

permite explorar las interacciones entre especies, como la superposición temporal entre carnívoros y presas, ofreciendo información valiosa para orientar la gestión y conservación de la biodiversidad (Meek et al., 2012).

En este contexto, este estudio se centra en los bosques asociados al río Bita, una región reconocida por su alta biodiversidad y su función como corredor biológico (Garrote et al., 2017; Trujillo & Lasso, 2017). A través del monitoreo de mamíferos medianos y grandes mediante cámaras trampa, se busca responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los patrones de ocupación y actividad de los mamíferos medianos y grandes en los bosques asociados al río Bita, Vichada, Colombia?

El impacto de esta investigación es relevante tanto en el ámbito ecológico como social. Desde una perspectiva científica, aporta datos esenciales para llenar vacíos de conocimiento sobre la ecología de especies en los Llanos colombianos, una región de gran relevancia para la conservación a nivel nacional e internacional (Vicente et al., 2021). Desde un enfoque práctico, los resultados pueden ser utilizados por gestores ambientales y tomadores de decisiones para implementar políticas de conservación efectivas en áreas protegidas como el río Bita, beneficiando tanto a las comunidades locales como a la biodiversidad de la región (Mosquera et al., 2018).

La importancia de este enfoque radica en su capacidad para proporcionar datos no invasivos, permitiendo evaluar dinámicas ecológicas complejas en áreas remotas y de difícil acceso, como el río Bita, y contribuir al entendimiento de los procesos que sustentan la biodiversidad en los Llanos Orientales a partir del empleo de cámaras trampa como herramienta principal para registrar ocupación y analizar patrones de actividad (Rovero et al., 2013; Uribe, 2015).

2. Marco Teórico

2.1 Diversidad de mamíferos y su importancia ecológica

Colombia se distingue globalmente por su biodiversidad, albergando aproximadamente el 10% de las especies conocidas en el 0.77% de la superficie terrestre emergida del planeta. Este fenómeno se atribuye a la variabilidad de sus ecosistemas y condiciones ambientales, lo que ha promovido esfuerzos significativos para catalogar y publicar listados de especies, como los mamíferos, a lo largo de todo el país (Solari et al., 2013). Este compromiso ha resultado en el registro de 518 especies de mamíferos en Colombia, consolidándose como uno de los países más diversos del mundo para este grupo taxonómico (Ramírez et al., 2016).

Los mamíferos se caracterizan por realizar diversos servicios ecosistémicos, como el control poblacional de plantas y animales (Vicente et al., 2021), y la dispersión de semillas (Stoner et al. 2007). Los mamíferos de tamaño mediano y grande han desempeñado un papel importante en la estructura y función de los ecosistemas, dentro de estos se incluyen las especies terrestres y arborícolas no voladoras, y pueden ser identificables sin la necesidad de ser capturados. Para clasificarlos por su tamaño, el rango de peso está generalmente por encima de 1 kg para los de talla mediana y superior a los 20 kg para los de talla grande (Benchimol, 2016).

En el caso de las especies carnívoras, por ejemplo, actúan en la regulación o limitación de las poblaciones de presas (Lacher et al., 2019). Mientras que las especies frugívoras contribuyen significativamente a la dispersión de semillas (Fuzessy et al., 2016). Y las especies herbívoras pueden llegar a tener impacto en la dinámica vegetal, ya que su extinción local puede cambiar la diversidad vegetal del sotobosque y la ecosistémica, al ser la principal presa de los depredadores (Galindo, 2022).

Si bien, se han descrito diversas amenazas que estas especies enfrentan debido a las actividades humanas (Boron et al., 2019). La caza, en particular, es una de las amenazas más significativas (Harfoot et al., 2021), junto con la degradación y fragmentación del hábitat por acciones como la deforestación (Boron et al., 2019). Estas presiones antropogénicas han llegado a plantear graves riesgos para la supervivencia y la salud de estas especies, resaltando la importancia de mitigar y abordar las amenazas para garantizar la preservación de estos mamíferos claves en los ecosistemas (Galindo, 2022).

2.2 Bosque ribereños y sabanas

La región de la Orinoquia colombiana exhibe una complejidad notable desde perspectivas biológicas, ecológicas y sociales, definida por una extensa cuenca hidrográfica que recoge las aguas de diversas regiones naturales a lo largo de su curso. Estas diversas regiones enfrentan amenazas significativas, como la minería y la agricultura en los páramos, la tala y deforestación en el piedemonte (Mosquera Guerra et al., 2018; Morales, 2021). El río Bita destaca en este contexto por su belleza y significancia (Prüssmann et al., 2020).

En junio de 2018, la cuenca del río Bita fue declarada como el sitio Ramsar más grande de Colombia, por ser uno de los pocos ríos de libre flujo, es decir, sin represas ni alteraciones significativas. Lo cual promueve el uso sostenible de sus recursos, reconociendo su valor ecológico a nivel internacional y garantiza compromisos de conservación por parte del Estado colombiano (Suárez et al., 2021). Esta cuenca se distingue por sus extensos ecosistemas de bosques de galería que bordean los cursos de agua principales y secundarios, intercalados con sabanas, sabanas aluviales inundables, sabanas pirófilas y afloramientos rocosos del Escudo Guayanés. Además, cuenta con una red compleja de humedales que varían según los pulsos temporales de inundación, contribuyendo a la diversidad y productividad de la flora y fauna

locales (Gómez et al., 2009). En términos de ecosistemas acuáticos, la cuenca del Bita se ve fuertemente influenciada por los ciclos anuales de inundación tanto del río Bita como del Orinoco. Estos eventos son cruciales para la existencia de diversos tipos de humedales, estimándose al menos 16 tipos diferentes en la cuenca del Bita según la clasificación de Lasso et al. (2014). Destacan por su extensión y abundancia los esteros, madreviejas, zurales y morichales (Mosquera et al., 2018)

Los bosques ribereños, del Río Bita, son vitales para la fauna asociada. Por su cercanía al agua y los recursos que ofrecen, crea un entorno apropiado para la presencia y actividad de mamíferos. La conexión entre el flujo del río y la biodiversidad terrestre crea un contexto único ideal para la exploración y entendimiento de la ecología de estas especies (Gálvez, 2018). Los bosques de galería temporalmente inundable, también conocidos como bosques de rebalse o selvas de galería, son ecosistemas caracterizados por la alternancia entre períodos de inundación severa y desecación del suelo a lo largo de los ríos de aguas blancas en la región de la Orinoquia (Buriticá, 2016). Estos bosques, comparables en ciertos aspectos con los bosques estacionales de várzea de la Amazonia, albergan una flora adaptada a las condiciones de inundación, incluyendo especies como el moriche (Mauritia flexuosa) y dominadas por géneros como Licania, Eschweilera, Mabea, Schnella y Gustavia. Su diversidad vegetal, aunque relativamente limitada, sostiene ecosistemas cruciales para la biodiversidad regional (González, 2023).

Por otro lado, las sabanas no inundables son comunidades vegetales predominadas por hierbas, en ambientes semiáridos de la Orinoquia, donde prevalecen gramíneas y ciperáceas, intercaladas ocasionalmente con elementos leñosos como árboles dispersos (Buriticá, 2016). Estas sabanas, clasificadas según su estructura y presencia de árboles y arbustos, juegan un papel

crucial en el paisaje regional, adaptándose a las condiciones climáticas extremas de la región y al régimen hídrico estacional (Trujillo & Lasso, 2017).

2.3 Fototrampeo

La técnica de fototrampeo consta de un dispositivo formado por una cámara fotográfica asociada a un sistema de disparo automático que la activa, tomando de esta forma una fotografía o un vídeo. Existen cámaras de rollo o digital, así como también cámaras que pueden ser adaptadas para este fin. Los sistemas de disparo pueden ser variados, y van desde sistemas mecánicos, hasta sistemas basados en sensores láser o infrarrojos (MMA - ONU Medio Ambiente – CONAF, 2021). Hoy en día las trampas cámara son uno de los dispositivos de colecta de datos más eficientes por su capacidad de trabajar las 24 horas del día, los siete días de la semana y pudiendo almacenar miles de imágenes utilizando sólo un set de baterías (Wearn & Glover, 2017).

Este tipo de cámaras cuenta con un sensor que detecta el paso de cualquier animal dentro de su intervalo de detección (Terrones et al., 2008), siendo una herramienta que es de gran utilidad para detectar e identificar especies. Las cámaras pueden estar colocadas en la base de los árboles o sobre los trípodes, o en posiciones elevadas, dependiendo de la especie que se pretende monitorear. Generalmente se trata de transectos o sendas que utilizan animales, como pasos diarios para buscar agua o alimento (Plata et al., 2004).

En algunos casos los investigadores usan cebos para atraer a las especies, estos pueden ser sardinas, vísceras, o sustancias que funcionan como atrayentes, como en el caso de la orina (Díaz & Payán, 2012), sin embargo, estos cebos se utilizan generalmente en inventarios rápidos de diversidad, para estudios de estructura poblacional y densidad estos cebos no se usan, ya que pueden alterar la distribución espacial de las especies. Estos registros fotográficos permiten

obtener información muy precisa sobre la vida silvestre, ya que posibilita determinar la distribución de especies en el espacio, estimar su abundancia, uso del hábitat, determinar las áreas del campamento, determina los patrones de actividad, tanto diarios como estacionales, conocer la dinámica de la población (Terrones et al., 2008), realizar inventarios, monitorear poblaciones en diferentes países, estimar densidad y monitorear áreas protegidas (O'Connell et otros 2011).

2.4 Ocupación

La ocupación permite estimar la probabilidad de presencia de una especie en una ubicación específica y así mismo identificar los factores que influyen en su presencia y distribución (Herrera et al., 2011; Isasi et al., 2016). La ocupación de mamíferos puede ser influenciada por una variedad de factores, como la calidad del hábitat, la disponibilidad de recursos y la presencia de depredadores (Vega, 2013). Por lo tanto, comprender los patrones de ocupación y los factores que influyen en la presencia y detección de mamíferos resulta fundamental para su conservación (Vera, 2024). Los modelos de ocupación tienen supuestos generales, los cuales son fundamentales para obtener estimaciones precisas. Los supuestos incluidos son los siguientes: 1) se asume que el estado de ocupación de los sitios muestreados no cambia durante el periodo de muestreo, conocido como el supuesto de sitio cerrado, este supuesto limita el periodo de muestreo a una ventana temporal en la que no hay migración, inmigración, nacimientos o muertes para la especie. Sin embargo, este supuesto puede flexibilizarse cuando el tamaño del sitio es menor al ámbito hogareño de la especie, permitiendo que la especie entre y salga del sitio de manera aleatoria; 2) tanto la probabilidad de ocupación como la de detección deben ser iguales para todos los sitios de muestreo, o de lo contrario deben ser modeladas utilizando covariables; 3) La detección de individuos en un sitio debe ser

independiente en cada evento de muestreo (independencia temporal); 4) Las historias de detección para cada sitio deben ser independientes entre sí (independencia espacial); 5) Es crucial que la especie fotografiada sea correctamente identificada en cada detección para evitar falsas presencias. De no cumplir con estos supuestos, se pueden generar sesgos en los valores estimados (Andrade et al., 2021).

En zonas protegidas como los bosques asociados al río Bita, evaluar los factores asociados a la ocupación de mamíferos medianos y grandes contribuye a comprender cómo variables como la cobertura vegetal y la cercanía al agua, determinan la distribución y actividad de las especies (Ávila-Nájera et al., 2021). Dentro del hábitat, las coberturas vegetales son componentes fundamentales a nivel ecológico, ya que determinan la capacidad de carga para soportar poblaciones de fauna silvestre (Vega, 2013). Estas coberturas proporcionan refugio, alimento y espacios para la reproducción, factores esenciales para la supervivencia de las especies (Villaseñor et al., 2018). Los bosques, en particular, juegan un papel crítico como hábitats para mamíferos medianos y grandes.

Por otro lado, la fragmentación del hábitat puede llevar a una disminución en la calidad del mismo, ya que afecta la conectividad y limita el acceso a recursos esenciales (Pardo et al., 2016). Esto es particularmente preocupante para especies de grandes áreas de acción, como los mamíferos medianos y grandes, que requieren hábitats amplios y diversos para satisfacer sus necesidades (Ramos-Fernández et al., 2020). En áreas con mayor cobertura vegetal, las especies suelen encontrar condiciones más favorables para moverse y alimentarse, especialmente en hábitats perturbados donde la fragmentación afecta la conectividad del paisaje (Mendoza et al., 2021).

Otro recurso importante es el agua ya que condiciona la distribución de los mamíferos terrestres. En regiones tropicales, las fuentes de agua concentran a diversas especies, especialmente durante la estación seca, cuando su disponibilidad disminuye (Estrada et al., 2008). Este patrón puede observarse tanto en herbívoros, que requieren agua frecuentemente, como en carnívoros, que se acercan a estos sitios en busca de presas (Reyna-Hurtado et al., 2019).

Es importante considerar que la partición del hábitat facilita la coexistencia entre especies a través de la segregación espacial o temporal, lo que reduce la competencia directa. Este fenómeno es evidente en comunidades tropicales donde carnívoros y presas comparten el mismo paisaje, pero presentan actividades temporales diferenciadas (Cruz et al., 2020).

2.5 Patrones de actividad

Concretamente los patrones de actividad ayudan a entender los mecanismos de coexistencia y adaptación entre especies de un ecosistema (Pereda et al., 2023). Estos pueden variar según la especie, la disponibilidad de alimento, la época del año, y otros factores ambientales (Venegas, 2021). A partir de su estudio, se puede llegar a comprender la ecología, evaluando cómo responden estas especies a cambios en su entorno y la forma en que se adaptan a las condiciones cambiantes (Rojas & Moreno, 2005). Existe un equilibrio de tiempo entre los períodos de actividad y descanso los cuales son fundamentales para satisfacer las necesidades biológicas de los animales. Estos períodos de actividad pueden representar mayores costos energéticos en cuanto a movilidad, esfuerzo de búsqueda de alimento (Weckel, 2006), estrés térmico y riesgo de depredación (Castillo Figueroa et al., 2021). Incluso la optimización del tiempo que los individuos están activos se vuelve esencial para su supervivencia (Di Bitetti & Di Blanco, 2017).

Los patrones de actividad en mamíferos reflejan rasgos ecológicos y fisiológicos de las especies dentro de un ensamblaje (Blake, et al., 2013). Normalmente, la regulación de los ritmos circadianos se asocia con el ciclo diario de luz-oscuridad y en algunos mamíferos pueden especializarse en un período particular del día, lo que permite clasificarlos como diurnos, nocturnos y catémerales (actividad distribuida durante el día y la noche) (Castillo Figueroa et al., 2021; Bonilla et al., 2023). Así mismo, los mamíferos pueden cambiar sus patrones de actividad debido a factores abióticos y bióticos, que se reflejan en variaciones inter e intraespecíficas (Di Blanco, et al., 2017). Además, los patrones de actividad también pueden reflejar interacciones entre especies coexistentes, por ejemplo, diferenciación de nichos mediante la partición de recursos en especies con rasgos ecológicos similares, como la dieta y el uso del hábitat o relaciones depredador-presa (Castillo Figueroa et al., 2021).

Las variaciones en los patrones de actividad entre las especies de mamíferos pueden mostrar estrategias individuales con la finalidad de superar factores locales, esto incluye las interacciones ecológicas con otras especies. Esto conduce a que las especies de mamíferos pueden comportarse de manera diferente dependiendo de su contexto ecológico, el cual puede estar determinado por el uso del suelo, las condiciones ambientales y las especies coexistentes (Di Blanco, et al., 2017; Castillo Figueroa et al., 2021). Por ejemplo, los patrones de actividad permiten saber si alguna especie ha cambiado su hábito normal de rondar por el área, de ser así, esto puede indicar que está mostrando algún nivel de presión por algún depredador o cacería (Keuling & Gortázar, 2008).

2.6 Superposición de patrones de actividad

Cuando se habla de superposición entre los mamíferos, la mayoría de los autores lo relacionan con el orden Carnívora, principalmente por las diferencias en el tamaño corporal de

las especies competidoras, debido a que la especie más grande es generalmente dominante. Además, mediante la segregación en actividad circadiana, microhábitat y dieta, las especies que se consideran como subordinadas pueden llegar a prevenir o atenuar las desventajas de la competencia (Haydee, 2022). En este caso las especies de un tamaño mayor tienen el potencial de determinar la dirección y fuerza de la dinámica intragremial y ser capaces de excluir directamente a otros carnívoros o limitar su acceso a los recursos (Donadio, 2006; Hunter y Caro 2008). Las interacciones intragremiales juegan un papel sobresaliente en la formación de comunidades ecológicas, en algunos casos se ha sugerido que estas interacciones pueden haber sido factores determinantes en la adaptación a nivel evolutivo en estratos específicos del hábitat y también los patrones de actividad de estas, pues se considera que la segregación temporal es común entre mamíferos carnívoros como mecanismo de superposición (Kronfeld & Dayan, 2003).

La forma en que un animal distribuye sus actividades dentro del periodo circadiano es un punto importante en el nicho ecológico. En ese sentido los patrones llegan a ser una adaptación conductual a las variaciones diarias y estacionales de los factores ambientales, así como a la presencia de competidores, presas, y depredadores (Lesmeister et al., 2015; Haydee, 2022). Si la superposición llega a disminuir en los periodos de mayor actividad entre las especies de un gremio, entonces, la competencia y el riesgo de interacciones agonísticas pueden llegar a atenuarse (Haydee, 2022). De esta manera podemos destacar como la superposición de nichos de las especies es importante para comprender el potencial de las especies y la manera en que pueden coexistir e interactuar en una comunidad (Castillo Figueroa et al., 2021), ya que una alta superposición podría indicar un ecosistema con suficientes presas o un depredador oportunista.

Mientras que una baja superposición puede reflejar evasión activa o desplazamientos por perturbaciones (Leão et al., 2021).

4. Hipótesis

Las coberturas naturales aumentan la ocupación de especies, debido a que ofrece refugio, recursos alimenticios y condiciones microclimáticas favorables para las especies sensibles al estrés térmico, como tapires y felinos. Por lo tanto, se espera que la probabilidad de ocupación y detección de los mamíferos medianos y grandes en los bosques asociados al río Bita esté influenciada por las variables antropogénicas y ambientales, por lo cual:

- A mayor porcentaje de cobertura vegetal aumenta la ocupación de especies, ya que estos elementos ofrecen refugio, recursos alimenticios y condiciones microclimáticas favorables para especies sensibles al estrés térmico, como tapires y felinos (Mosquera et al.,2018).
- Se espera que la ocupación sea más alta en zonas cercanas a fuentes de agua, debido a que el recurso hídrico es un factor limitante, incluso asegura la disponibilidad de recursos alimenticios (Andrade et al., 2022).
- A menor distancia de cultivos la ocupación disminuirá, debido a que estas zonas se asocian a transformaciones de hábitat, paso humano y ruido que normalmente ahuyenta la fauna (Núñez et al., 2015; Soultan et al., 2021).

En cuanto a la probabilidad de detección, se plantea la posibilidad que:

- Las estaciones de muestreo cercanas a senderos transitados por fauna silvestre tengan una mayor cantidad de registro de mamíferos, dado que estas rutas suelen utilizarse para su desplazamiento.

- Los caminos transitados por humanos podrían disminuir la detección ya que estos tienden a evitar áreas con actividad antrópica directa, como es el caso de algunos felinos (Vera et al., 2024).
- También se espera que el modelo de las cámaras influya en la probabilidad de detección debido a las diferentes características técnicas como la velocidad de activación, calidad de captura nocturna y sensibilidad del sensor (Palencia et al., 2021; Newey et al., 2015).

En cuanto a los patrones de actividad se espera que los mamíferos medianos y grandes presenten comportamientos diferenciados, según su ecología trófica y adaptaciones fisiológicas.

- Anticipando que las especies herbívoras como *Cuniculus paca* y *Tapirus terrestris*, presenten una actividad mayormente nocturna como estrategia para evadir depredadores y buscar recursos alimenticios.
- Por su parte especies como *Tayassu pecari* y *Dasyprocta fuliginosa* tendrán un patrón diurno aprovechando la luz solar para su desplazamiento y alimentación (Ferreguetti et al., 2018).
- En cuanto a las especies de felinos se prevé una actividad catemeral (actividad tanto de día como de noche) permitiendo una mayor eficiencia en cuanto a la caza (Castillo et al., 2021). Sin embargo, se espera que especies como *Leopardus pardalis* tengan patrones mayormente nocturnos para evadir posibles encuentros con humanos o depredadores mayores (Hernández et al., 2018) y otras especies como *Herpailurus yagouaroundi* muestre un patrón de actividad diurno evitando la competencia con otros carnívoros nocturnos (Briones et al., 2016).

Respecto a la superposición temporal de los patrones de actividad entre carnívoros y sus presas:

- Se predice un alto grado de solapamiento en depredadores generalistas como *P. onca y P. concolor* y sus presas más abundantes como *D. fuliginosa, C. paca, T. pecari y O. cariacou* al ser especies clave en la alimentación de dichos carnívoros (Martínez, 2023). No obstante, se espera que algunas presas presenten estrategias de evasión temporal, reduciendo su actividad en horas con mayor presencia de carnívoros (Vera et al., 2024).

5. Objetivos

5.1 General

Evaluar los patrones de ocupación y actividad de mamíferos medianos y grandes en bosques asociados al río Bita, Vichada, Colombia.

5.2 Específicos

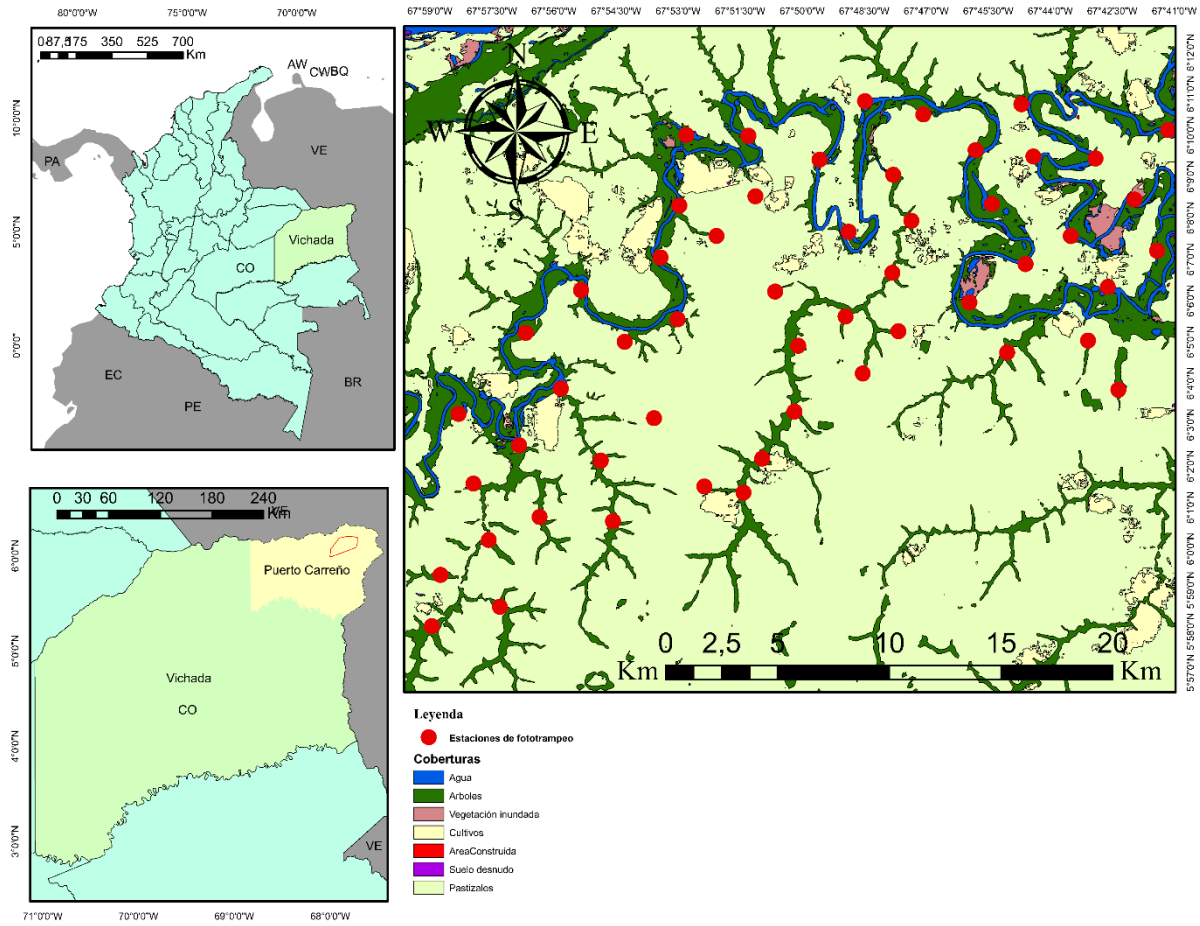
- Estimar la probabilidad de ocupación de las especies de mamíferos medianos y grandes en Bosques asociados al Río Bita, Vichada
- Determinar los patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en bosques asociados al Río Bita, Vichada
- Determinar la superposición temporal entre los principales depredadores y sus presas en los bosques asociados al río Bita, Vichada, Colombia.

6. Materiales y métodos

6.1 Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el municipio de Puerto Carreño, específicamente en bosques ribereños de la cuenca baja del río Bita y sus subcuencas asociadas, en el departamento del

Vichada, Colombia, limitando con Venezuela al este, Boyacá al oeste, Casanare al sur y Meta al norte (Figura 1). El departamento se caracteriza por sus extensas llanuras, que están intercaladas



con ríos y arroyos. La temperatura varía dependiendo de la estación climática, entre los meses de noviembre a febrero durante el periodo de bajas precipitaciones oscila entre los 35° y 43 °C. (Corporinoquia et al., 2015). La vegetación dominante en los helobiomas es conocida comúnmente como bosques ribereños o de galería, y se encuentran ubicados sobre las márgenes de los grandes ríos, y pequeños tributarios de toda la cuenca del Orinoco (Romero et al., 2004).

Figura 1. Mapa de Área de Estudio - Puerto Carreño, Vichada, Colombia.

6.2 Colecta de datos

El trabajo de campo se llevó a cabo entre los meses de febrero y agosto del año 2022 por la Wildlife Conservation Society (WCS). Se instalaron 50 estaciones de foto-trampeo, cada una con 2 cámaras trampas ubicadas una frente a la otra, para un total de 100 cámaras en lugares con evidencias de actividad de animales (presencia de pelos, huellas o heces), ya que tenía como objetivo principal la identificación de individuos de *Panthera onca*. Los modelos de las cámaras utilizadas fueron HC500 HYPERFIRE (Imágenes nocturnas blanco y negro), HF2 PRO WHITE (flash blanco), HYPERFIRE 2 COVERT (infrarrojo invisible) de la marca Reconyx HyperFire, estas cámaras tienen intervalos ajustables de 1 segundo a 1 hora. También fue utilizado el modelo NatureView (imágenes detalladas a corta distancia) y el modelo Core No Glow (infrarrojo invisible) de la marca Bushnell. Los modos de captura incluyen disparos múltiples con 3 imágenes por activación. La capacidad de almacenamiento de la tarjeta SD utilizada fue de 32 GB. Los sensores de movimiento PIR tienen un rango de detección de hasta 30 metros en los modelos HC500 y HYPERFIRE 2 COVERT, y hasta 24 metros en el modelo HF2 PRO WHITE.

Las estaciones se instalaron con una separación aproximada de 2.5 km entre cada una, ubicadas en árboles y arbustos a una altura entre 30 a 50 cm del suelo y se mantuvieron activas las 24 horas del día durante 3 meses. Cada una de las cámaras fue georreferenciada utilizando el sistema de posicionamiento global Garmin ® referencia GPSMAP 64x, las fotografías fueron tomadas de acuerdo con el estímulo activador. Para calcular el esfuerzo de muestreo se multiplicó el número total de cámaras trampa por el total de días de muestreo de cada cámara (Mosquera et al., 2018)

Para la identificación de los mamíferos registrados en el área de estudio, se utilizaron claves taxonómicas y guías de campo reconocidas para la región neotropical y específicamente

para Colombia. Entre las principales herramientas consultadas se incluyen la Guía de Campo de los Mamíferos de Colombia (Ramírez et al., 2021), guías ilustradas (Navarro & Muñoz, 2000) artículos sobre mamíferos medianos y grandes, con mapas de distribución, fotografías y claves actualizadas. Fueron tomados en cuenta la totalidad de los registros por cada especie para cada análisis

6.3 Análisis de datos.

Para analizar los datos se seleccionaron las capturas efectivas, en las que se pudo identificar a la especie registrada. Cada especie de mamífero fue identificada según sus características morfológicas, una vez clasificada fueron agrupadas por especie en carpetas registradas con el nombre científico (Anexo 1). Estas fotos fueron organizadas y renombradas mediante el programa ExifTool v.11.56 y el paquete camtrapR (Niedballa et al. 2016), a partir del paquete camtrapR se creó un archivo CSV que contenía todos los registros de detección por especie. Este archivo fue estructurado con columnas claves como *Número*, *Estación*, *Especie*, *Hora Original*, *Fecha*, y *Hora*, el cual sirvió como base para obtener los resultados relacionados con los tres objetivos de este estudio de acuerdo con los metadatos, como especie, estación de muestreo, fecha y hora (Hernández et al. 2021). Para el esfuerzo de muestreo se usó el número total de cámaras-trampa multiplicado por el total de días que estuvieron activas (Medellín et al., 2006).

Aunque se registró la presencia de 17 especies, se priorizó aquellas que alcanzaron un umbral mayor a 30 registros, siguiendo las recomendaciones de MacKenzie et al. (2006) que indican que un número insuficiente de detecciones puede conducir a estimaciones poco confiables, o no convergentes para la ocupación. No obstante, para el análisis de patrones de actividad, se

incluyeron aquellas especies que presentaron al menos 11 registros, establecidos para garantizar una representación mínima de la actividad a lo largo del ciclo diario (Mandujano et al., 2019).

6.4 Objetivo específico 1: Estimar la probabilidad de ocupación de las especies de mamíferos medianos y grandes en Bosques asociados al Río Bita, Vichada

El análisis de los patrones de ocupación de mamíferos medianos y grandes en los bosques asociados al río Bita, Vichada, se fundamentó en la selección de variables ambientales y antropogénicas. Estas variables fueron derivadas de datos tomados en campo y datos geoespaciales procesados en ArcGIS versión 3.4, los cuales fueron analizados en R versión 1.2.5033 mediante el paquete unmarked (Rubiano, 2019). Para estimar la probabilidad de ocupación (ψ) y detección (p), se emplearon modelos de ocupación de una sola temporada (MacKenzie et al. (2002).

Primero, se organizan los registros de detección por especie, considerando las horas exactas de cada captura. A partir de la matriz de datos creada inicialmente en camtrap, se extrajeron los historiales de detección (MacKenzie et al., 2006). Para evitar los sesgos derivados de la falta de datos, se agrupó la información en intervalos de 7 días, lo que permitió generar 10 ocasiones de muestreo por cada especie, manteniendo el supuesto de cierre, donde la ocupación permaneció constante (Sollmann et al 2013).

Primero se modelo la probabilidad de detección, donde solo se incluyeron las variables de detección y luego la probabilidad de ocupación. Los datos de detección se analizaron para calcular la probabilidad de ocupación, utilizando el paquete Unmarked en R, que es una herramienta adecuada para modelar la presencia y ocupación de especies (Mandujano et al., 2019). Se incluyeron variables de paisaje y antropogénicas, que potencialmente afectan la

detección y ocupación de mamíferos medianos y grandes en bosques ribereños. Estas se agruparon de la siguiente forma:

Variables de detección: Camino transitado por humanos (Caminiope), Senderos de fauna (Caminoani), Modelo de la cámara (Modelocamara).

Variables de ocupación: Porcentaje de cobertura arbórea (Arbolporce), Distancia a cultivos (CultivosDist), Distancia a fuentes de agua (FaguaDist).

Previo a la construcción de los modelos de ocupación y detección, se realizó una evaluación de correlación de Pearson entre las variables ambientales y antropogénicas candidatas. Esta prueba permitió identificar pares de variables con relaciones lineales moderadas (0.5 y 0.7) y fuertes (0.7), con el fin de minimizar problemas de multicolinealidad en los modelos (Figura 2). En consecuencia, se descartaron aquellas con colinealidad fuerte ya que pueden aportar información redundante. Esta decisión buscó garantizar independencia relativa entre los predictores, facilitar la interpretación de los coeficientes y asegurar una mejor estabilidad del modelo.

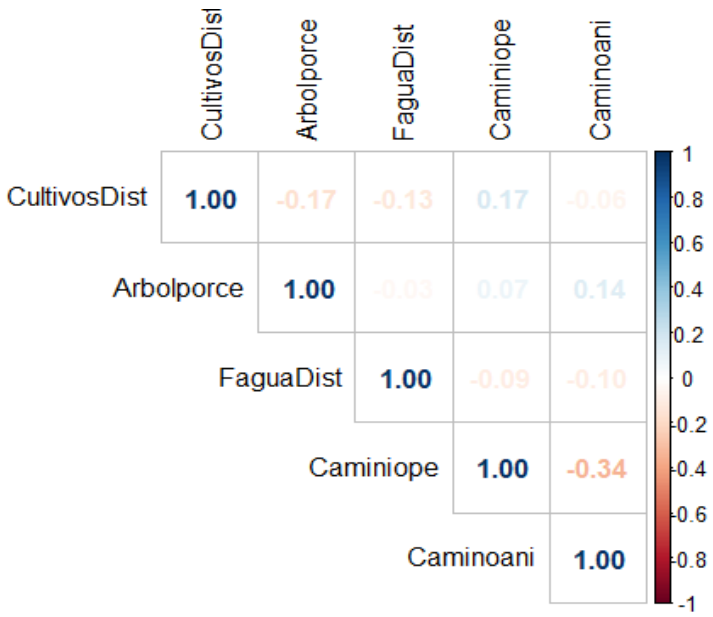


Figura 2. Correlación de Pearson entre las variables consideradas en el modelo de ocupación.

Todas las variables se incluyeron en un archivo de tipo CSV con los valores calculados en campo y por el sistema de información geográfica ArcGIS. Estas variables permitieron que la heterogeneidad en la ocupación y detección fuera modelada (MacKenzie et al., 2018) (Tabla 1)

Tabla 1. Variables utilizadas en los modelos de ocupación y detección, con su definición, método de cálculo y herramientas aplicadas.

Variable	**Tipo**	**Referencia conceptual**	**Método de cálculo**	**Herramientas utilizadas**
Arbolporce	Ocupación	La cobertura arbórea representa el porcentaje del área sobre el punto de muestreo que está sombreada por copas de árboles.	Se tomó una foto vertical del dosel y se calculó el porcentaje de cobertura como la proporción de sombra (píxeles oscuros) en la imagen.	Fotografía + análisis digital

CultivosDist	Ocupación	Distancia desde la estación de muestreo hasta el cultivo más cercano.		ArcGIS
FaguaDist	Ocupación	Distancia desde la estación de muestreo hasta la fuente de agua superficial más cercana.	Cálculo de distancia lineal desde el punto de cámara a ríos, quebradas, etc.	SIG (ArcMap/ Herramienta "Near" o "Distance Matrix"
Caminiope	Detección	Cercanía a rutas de desplazamiento transitado por humanos (Trochas, señalización informal)	Identificación en campo de caminos anchos, con huellas, residuos o uso frecuente humano	Observación directa en campo
Caminoani	Detección	Senderos naturales usados por fauna silvestre (caminos estrechos, vegetación cerrada)	Identificación de pasos angostos, con huellas o rastros de animales, sin signos de uso humano	Observación directa / Rastros
Modelocamara	Detección	Tipo de cámara trampa instalada en cada estación.		Observación del equipo

Para la detección se clasificaron los modelos obtenidos utilizando el Criterio de Información Akaike, donde el modelo de detección con el AICc mas bajo es el que mejor se ajusta (Burnham & Anderson., 2002; Semper et al., 2020).

Para modelar la probabilidad de ocupación, se mantuvo constante el modelo de detección de mejor ajuste y se incluyeron las variables de ocupación (Semper et al., 2020). Se compararon todos los modelos resultantes utilizando el paquete MuMin, considerando que aquellos modelos candidatos con un $\Delta AICc < 2$ compiten, por lo que se optó por aplicar el promedio de modelos (model averaging) siguiendo los lineamientos de Burnham y Anderson (2004). El procesamiento de datos incluyó un enfoque de máxima verosimilitud para ajustar los modelos de ocupación. La bondad de ajuste del mejor modelo fue evaluada mediante pruebas Bootstrap con 1000

repeticiones utilizando la función parboot () del paquete unmarked, con el fin de validar su compatibilidad con los datos observados (Póster, 2014). Los intervalos de confianza fueron calculados al 90%, para mantener un balance entre la precisión estadística e interpretación ecológica (MacKenzie et al., 2006; Semper et al., 2020).

6.5 Objetivo específico 2. Determinar los patrones de actividad de los mamíferos medianos y grandes en los bosques ribereños asociados al río Bita, Vichada, Colombia.

Para analizar las fotografías, no se aplicó el criterio de independencia de datos según lo propuesto por Blundell et al. (2001), con el objetivo de mejorar la precisión y exactitud en las estimaciones realizadas en este estudio se usaron todos los registros por especie. Se emplearon pruebas de Kuiper (K) (González-Maya et al., 2015) para evaluar la uniformidad y distribución de los registros tanto en el conjunto general como en cada una de las especies a lo largo de un ciclo de 24 horas (Echavarría, 2021).

Con los foto-registros organizados en la matriz creada en CamtrapR se realizaron gráficas de Densidad de Kernel, con el propósito de poder observar y diferenciar el patrón de actividad de los mamíferos, donde el eje de la y, representa el número de fotografías y el eje de la x son las 24 horas por periodo de 1 horas (Almeida, 2019). Se consideró la siguiente clasificación para determinar el patrón de actividad: diurnas, aquellas con actividad predominante entre las 06:00 y 18:00 h; nocturnas, con actividad principalmente entre las 18:00 y 06:00 h y como catemerales las que no muestran un patrón fijo (Cortés & Briones, 2014). Consideradas como diurnas, aquellas con menos del 30% de sus eventos registrados durante la noche; nocturnas, con más del 70% de sus registros en horario nocturno; y catemerales, aquellas cuya actividad se distribuye a

lo largo de las 24 horas sin un patrón definido dentro de las categorías anteriores. (Pereda et al., 2023)

6.6 Objetivo específico 3. Determinar la superposición temporal de los patrones de actividad entre los principales depredadores y sus presas en los bosques asociados al río Bita, Vichada, Colombia.

La selección de especies presas para analizar su relación con posibles depredadores se basó en criterios ecológicos como la coincidencia en el rango de actividad diaria, el tamaño corporal adecuado para la depredación y la documentación previa en la dieta del depredador (Monterroso et al., 2014). Además, se priorizaron aquellas especies que se han reportado en estudios de dieta o consumo por parte del depredador en contextos similares (Loaiza & Pereira., 2024). Para evaluar el solapamiento se utilizó el enfoque metodológico descrito por Mandujano et al., (2019), donde se procesó la matriz de datos en CamtrapR, convirtiendo las horas de detección a formato decimal (0-1) en una nueva columna. Posteriormente, en R versión 4.3.1, estos valores fueron transformados a radianes para el análisis. (Mandujano & Pérez-Solano, 2019).

Se realizó el análisis de densidad de Kernel propuesto por Ridout y Linkie (2009) para explorar la superposición de patrones de actividad entre mamíferos medianos y grandes, para esto se emplea el coeficiente de superposición $\Delta 1$ para muestras de pequeño tamaño (<50 muestras) y el $\Delta 4$ para muestras de gran tamaño (>50 muestras). Después de obtener el coeficiente de superposición (Δ entre 0 y 1) se adoptará el umbral propuesto por Monterroso et al. (2014), en el que clasifican el grado de superposición entre especies como bajo ($\Delta<0.5$), moderado ($\Delta=0.5$) y alto ($\Delta>0.75$). Todos los análisis de superposición fueron realizados con el paquete overlap (Mandujano & Pérez-Solano, 2019).

Para analizar cómo las especies interactúan temporalmente, se evaluó el grado en que sus actividades se solapan en el tiempo, considerando potenciales depredadores y sus posibles presas. Para ello, se utilizó el coeficiente de superposición Δ, desarrollado por Meredith y Ridout (2020), el cual mide qué tan similares son los patrones de actividad de dos especies (Tabla 2). Este coeficiente se calcula como la proporción del área bajo las curvas de actividad que se solapan, donde un valor de $\Delta = 0$ indica que no hay coincidencia alguna (por ejemplo, un animal completamente nocturno frente a otro estrictamente diurno), mientras que un valor de $\Delta = 1$ refleja una coincidencia perfecta en sus horarios (es decir, ambos comparten el mismo patrón de actividad (Meredith y Ridout, 2016).

Tabla 2. Valores guía para la estimación del coeficiente de sobreposición entre especies (Δ = Coeficiente de sobreposición).

Coeficiente de sobreposición		
Nivel de superposición	Estimación	%
Baja	$\Delta \leq 0.5$	< 50
Media	$0.5 < \Delta \leq 0.75$	50 a 75
Alta	$\Delta > 0.75$	> 75

7. Resultados

El esfuerzo de muestreo alcanzó un total de 5056 días-cámara. Dentro de las especies seleccionadas como mamíferos medianos y grandes, el orden con el mayor número de registros

fue Artiodactyla, representado principalmente por la especie *Tayassu pecari* con un 51.22% del total, seguida por Rodentia, representada por *Dasyprocta fuliginosa* aportando el 25.62% y *Cuniculus paca* con un 10.09%. El resto de especies presentaron porcentajes un poco menores, para *Tapirus terrestris* 3.50% y *Didelphis marsupialis* alcanzando el 2.48% (Tabla 4).

Tabla 3. Número de registros y porcentaje de las especies identificadas como mamíferos medianos y grandes en los bosques asociados al río Bita, Vichada, Colombia. N: Número total de registros, %: Porcentaje de registros respecto al total.

Orden	**Familia**	**Especie**	**Registros**	**Porcentaje (%)**
RODENTIA	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	643	10,09
	Dasyproctidae	*Dasyprocta fuliginosa*	1633	25,62
	Dasyproctidae	*Dasypus novemcinctus*	21	0,33
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	158	2,48
CARNIVORA	Mustelidae	*Eira barbara*	26	0,41
	Felidae	*Leopardus pardalis*	107	1,68
	Felidae	*Panthera onca*	15	0,24
	Felidae	*Puma concolor*	18	0,28
	Felidae	*Herpailurus yagouaroundi*	24	0,38

PILOSA	Myrmecophagidae	*Myrmecophaga tridactyla*	72	1,13
	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	12	0,19
ARTIODACTYLA	Cervidae	*Odocoileus cariacou*	157	2,46
	Tayassuidae	*Tayassu pecari*	3264	51,22
PERISSODACTYLA	Tapiridae	*Tapirus terrestris*	223	3,50
Total			**6369**	**100**

De las 14 especies registradas se ajustaron modelos para 5 (*Cuniculus paca, Dasyprocta fuliginosa, Didelphis marsupialis, Odocoileus cariacou* y *Tayassu pecari*), las demás fueron descartadas debido al bajo número de detecciones obtenidas o generaron problemas durante el ajuste del modelo, como falta de convergencia (no se encontraron estimaciones estables).

7.1 Objetivo específico 1. Estimar la probabilidad de ocupación de las especies de mamíferos medianos y grandes en Bosques asociados al Río Bita, Vichada.

La ocupación aparente para la *Cuniculus paca* fue de 0.52 (26 sitios). El modelo de detección con mejor ajuste fue el que incluyó el Modelo de cámara, el cual tiene un efecto negativo significativo en la probabilidad de detección (β -1.659, $p < 0.001$). Con un intervalo de confianza para este coeficiente de [-2.2657, -1.0521], lo que refuerza este efecto (Tabla 4). En cuanto a la ocupación, los modelos promediados, mostraron que la variable Distancia a fuentes de agua (FaguaDist) tiene una relación significativa en la ocupación de esta especie, con una

estimación de -0.9996 y un intervalo de confianza entre -1.6632 y -0.3360 (p = 0.0132) (Tabla 5).

Tabla 4. Modelos de detección evaluados para la especie *C. paca* número de parámetros (nPars), ΔAIC, peso (AICwt) y peso acumulado (CumltvWt).

Modelo	**nPars**	**AIC**	**ΔAIC**	**AICwt**	**CumltvWt**
fmd3.Modelocamara	3	375.33	0.00	1.0e+00	1.00
fmd2.Caminoani	3	402.91	27.57	1.0e-06	1.00
fmd1.Caminiope	3	404.87	29.54	3.9e-07	1.00
fm0.nulo	2	405.69	30.36	2.6e-07	1.00

Tabla 5. Modelos de ocupación para *C. paca*. Se presentan coeficientes de ocupación (ψ), AIC corregido (AICc), ΔAICc y peso (AICwt) para cada combinación de covariables: Intercepto (Int), porcentaje de cobertura arbórea (Arbolporce) y distancia fuentes de agua (FaguaDist**).**

Modelo	**ψ(Int)**	**ψ(Arbolporce)**	**ψ(FaguaDist)**	**p(Int)**	**AICc**	**ΔAIC**	**Peso**
13	0.2582		-0.9971	+	370.2	0.00	0.469
14	0.2215	0.4027	-1.0040	+	371.3	1.13	0.267
15	0.2546	0.0468	-0.9922	+	372.7	2.46	0.137
16	0.2105	0.4291	-0.9884	0.1817	373.8	3.56	0.079
9	0.3111		0.1816	+	375.9	5.65	0.028
10	0.3157	0.4614	0.1811	+	376.5	6.33	0.020

Para *Dasyprocta fuliginosa* la ocupación aparente fue de 0.46 (23 sitios). En cuanto a la detección, el primer y segundo modelo presentaron un AIC <2. El primero incluyó la variable Caminos transitados por humanos, donde se observa que la detección disminuyó

significativamente en presencia de este tipo de caminos (β = -1.194, p = 0.001). Mientras que, en el segundo modelo, las cámaras de la marca Reconyx presentaron una probabilidad de detección significativamente menor en comparación con el modelo Bushnell (β = -0.950, SE = 0.279, p = 0.0006), Se observó un buen ajuste en ambos modelos de detección (Tabla 6). Para la ocupación se realizó un promedio de los mejores modelos (delta AIC <2). El modelo promediado muestra que la ocupación aumenta a medida que disminuye la distancia a fuentes de agua (FaguaDist) β = -0.823, p = 0.043). Las demás variables no tuvieron una tendencia clara, por lo cual no fueron estadísticamente significativas (Tabla 7).

Tabla 6. Modelos de detección evaluados para la especie *D. fuliginosa* número de parámetros (nPars), ΔAIC, peso (AICwt) y peso acumulado (CumltvWt).

Modelo	**nPars**	**AIC**	**ΔAIC**	**AICwt**	**CumltvWt**
fmd1.Caminiope	3	377.57	0.00	0.6376	0.64
fmd3.Modelocamara	3	378.80	1.23	0.3441	0.98
fmd2.Caminoani	3	384.93	7.37	0.0160	1.00
fm0.nulo	2	388.86	11.29	0.0023	1.00

Tabla 7. Modelos de ocupación para *D. fuliginosa*. Se presentan coeficientes de ocupación (ψ), AIC corregido (AICc), ΔAICc y peso (AICwt) para cada combinación de covariables: Intercepto (Int), porcentaje de cobertura arbórea (Arbolporce) y distancia fuentes de agua (FaguaDist).

Modelo	**ψ(Int)**	**ψ(Arbolporce)**	**ψ(CultivosDist)**	**ψ(FaguaDist)**	**p(Int)**	**p(Caminiope)**	**AICc**	**ΔAIC**	**Peso**
15	0.0795		1.030	-0.8159	-0.2067	-1.242	368.6	0.00	0.494
16	0.0893	0.3757	1.079	-0.8385	-0.2121	-1.257	370.1	1.44	0.241
11	0.1302		1.114		-0.2034	-1.233	371.3	2.72	0.127
12	0.1470	0.3574	1.190		-0.2092	-1.249	372.7	4.04	0.066
13	-0.0307			-0.8972	-0.1929	-1.204	373.1	4.49	0.052

14	-0.0290	0.2673	-0.9268	-0.1966	-1.214	374.9	6.29	0.021

La especie *Odocoileus cariacou* mostró una ocupación aparente de 0.36 (18 sitios). Con respecto a la detección, el modelo con el AIC más bajo incluyó la variable modelo de cámara, mostrando una detectabilidad significativamente menor con cámaras Reconyx (β = -0.864; p = 0.038) con un intervalo de confianza de -1.68 a -0.047 (Tabla 8). Para la ocupación se promediaron cuatro modelos con ΔAIC < 2. Este promediado indicó que la ocupación no es significativamente afectada por las variables de distancia a cultivos (β = -0.528, IC90% [-1.12, 0.06]) ni por la distancia a fuentes de agua (β = 0.066, IC90% [-0.34, 0.88]) con intervalos de confianza que incluyeron el cero (Tabla 9).

Tabla 8. Modelos de detección evaluados para la especie *O. cariacou* número de parámetros (nPars), ΔAIC, peso (AICwt) y peso acumulado (CumltvWt).

Modelo	**nPars**	**AIC**	**ΔAIC**	**AICwt**	**CumltvWt**
fmd3.Modelocamara	3	256.63	0.00	0.417	0.42
fmd2.Caminoani	3	256.98	0.35	0.351	0.77
fm0.nulo	2	258.75	2.11	0.145	0.91
fmd1.Caminiope	3	259.76	3.12	0.088	1.00

Tabla 9. Modelos de ocupación para *O. cariacou*. Se presentan coeficientes de ocupación (ψ), AIC corregido (AICc), ΔAICc y peso (AICwt) para cada combinación de covariables: Intercepto (Int),

porcentaje de cobertura arbórea (Arbolporce), distancia a cultivos (CultivosDist) y distancia fuentes de agua (FaguaDist).

Modelo	**ψ(Int)**	**ψ(CultivosDist)**	**ψ(FaguaDist)**	**p(Int)**	**df**	**logLik**	**AICc**	**ΔAIC**	**AICwt**
11	-0.3681	-0.5307	-0.7596	+	4	-124.089	257.1	0.00	0.290
9	-0.3672		-0.7687	+	3	-125.317	257.2	0.09	0.277
13	-0.3522	0.2766	-0.7635	+	4	-124.988	258.9	1.80	0.118
1	-0.4049		-1.3490		2	-127.374	259.0	1.94	0.110
15	-0.3432	-0.5198	0.2546	-0.7549	5	-123.849	259.1	2.00	0.107
3	-0.4350	-0.4846	-1.3490		3	-126.353	259.2	2.16	0.098

En cuanto a *Tayassu pecari* la ocupación aparente fue 0.44 (22 sitios). Para la detección de esta especie el modelo con la variable Modelo de cámara como predictor principal es el más ajustado, con el menor AIC (Tabla 10), y β -0.709 (p = 0.00508), mostrando una relación significativa. Asimismo, los resultados de la ocupación provienen del promedio de dos modelos con un AIC < 2, para obtener una estimación más robusta, donde la distancia a fuentes de agua mostró un efecto negativo y significativo sobre la ocupación (β -1.29, p = 0.00210), indicando que, a mayor distancia, la probabilidad de ocupación de la especie disminuye. Mientras que, el porcentaje de cobertura Arborea no presentó un impacto significativo en la ocupación (0.42, p = 0.26283) (Tabla 11).

Tabla 10. Modelos de detección evaluados para la especie *T. pecari* número de parámetros (nPars), ΔAIC, peso (AICwt) y peso acumulado (CumltvWt).

Modelo	**nPars**	**AIC**	**ΔAIC**	**Peso AIC**	**Peso Acumulado**
fmd3.Modelocamara	3	485.02	0.00	0.839	0.84
fmd1.Caminiope	3	489.34	4.32	0.097	0.94
fm0.nulo	2	490.94	5.92	0.043	0.98
fmd2.Caminoani	3	492.37	7.36	0.021	1.00

Tabla 11. Modelos de ocupación para *T. pecari*. Se presentan coeficientes de ocupación (ψ), AIC corregido (AICc), ΔAICc y peso (AICwt) para cada combinación de covariables: Intercepto (Int), porcentaje de cobertura arbórea (Arbolporce), distancia a cultivos (CultivosDist) y distancia fuentes de agua (FaguaDist**).**

Modelo	**ψ(Int)**	**ψ(Arbolporce)**	**ψ(CultivosDist)**	**ψ(FgD)**	**p(Int)**	**p(Mdl)**	**df**	**logLik**	**AICc**	**ΔAIC**	**AICwt**
13	1.0050		-1.276	-0.3671	+		4	-232.986	474.9	0.00	0.461
14	1.0280	0.4186	-1.318	-0.3709	+		5	-232.325	476.0	1.15	0.259
15	1.0050	0.02269	-1.274	-0.3670	+		5	-232.984	477.3	2.47	0.134
16	1.0240	0.4373	0.10770	-1.308	-0.3703	+	6	-232.286	478.5	3.67	0.074
5	0.9862		-1.306	-0.7764			3	-236.518	479.6	4.70	0.044
6	1.0230	0.4393		-1.371	-0.7808		4	-235.778	480.4	5.58	0.028

Por último, la ocupación aparente de *Didelphis marsupialis* se estimó en un 0.40 (20 sitios). El análisis de los modelos de detección indico un buen ajuste con la variable Modelo de cámara con el menor AIC, evidenciando un efecto negativo significativo en la detección con el modelo Reconix (estimación = -1.03, p = 0.0362), sugiriendo que este modelo fue menos efectivo para detectar la especie (Tabla 12). Para evaluar la ocupación de esta especie, hubo varios modelos con AIC < 2, por lo que se optó por realizar un promedio de modelos. Permitiendo determinar que la variable Porcentaje de cobertura vegetal (Arbolporce**)** tiene un efecto positivo en la ocupación, aunque no significativo, con un coeficiente estimado de 0.7759, p = 0.2621. Además, las variables FaguaDist y CultivosDist no presentaron efectos significativos (Tabla 13).

Tabla 12. Modelos de detección evaluados para la especie *D. marsupialis* número de parámetros (nPars), ΔAIC, peso (AICwt) y peso acumulado (CumltvWt).

Modelo	***nPars***	***AIC***	**ΔAIC**	***AICwt***	***cumltvWt***
fmd3.Modelocamara	3	285.66	0.00	0.61	0.61
fmd1.Caminiope	3	288.03	2.38	0.19	0.80
fm0.nulo	2	288.64	2.98	0.14	0.94
fmd2.Caminoani	3	290.30	4.64	0.06	1.00

Tabla 13. Modelos de ocupación para *D. marsupialis*. Se presentan coeficientes de ocupación (ψ), AIC corregido (AICc), ΔAICc y peso (AICwt) para cada combinación de covariables: Intercepto (Int), porcentaje de cobertura arbórea (Arbolporce), distancia a cultivos (CultivosDist) y distancia fuentes de agua (FaguaDist**).**

Mod.	**ψ(Int)**	**ψ(Arbolporce)**	**ψ(CultivosDist)**	**ψ(FaguaDist)**	**p(Int)**	**p(Mdl)**	**df**	**logLik**	**AICc**	**ΔAIC**	**AICwt**
10	0.320	1.124			-1.013	+	4	-137.62	284.1	0.00	0.303
13	0.043			-0.754	-1.010	+	4	-138.04	285.0	0.84	0.199
12	0.229	1.160	0.405		-1.014	+	5	-137.13	285.6	1.50	0.143
16	-0.037	0.840	0.344	-0.735	-1.014	+	6	-135.90	285.8	1.64	0.133
6	-0.341	0.647		-0.749	-1.271		4	-138.59	286.1	1.95	0.114
9	0.145				-1.006	+	3	-139.83	286.2	2.06	0.108

7.2 Objetivo específico 2. Determinar los patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en los bosques ribereños asociados al río Bita, Vichada, Colombia.

Los registros obtenidos a través de las cámaras trampas permitieron determinar los patrones de actividad de 14 especies de mamíferos medianos y grandes registradas en los bosques asociados al río Bita (Tabla 14).

Tabla 14. Patrones de actividad de las especies de mamíferos medianos y grandes registrados en los bosques asociados al río Bita, Vichada.

Nombre común	**Especie**	**Patrón de actividad**	**Talla**
Pécari	*T. pecari*	Diurno	Grande
Ñeque	*D. fuliginosa*	Diurno	Mediana
Venado	*O. cariacou*	Diurno	Grande
Tayra	*E. Barbara*	Diurno	Mediana
Gato moro	*H. yagouaroundi*	Diurno	Mediana
Tinajo	*C. paca*	Nocturno	Mediana
Tapir	*T. terrestris*	Nocturno	Grande
Zarigüeya común	*D. marsupialis*	Nocturno	Mediana
Ocelote	*L. pardalis*	Nocturno	Mediana
Hormiguero melero	*T. tetradactyla*	Nocturno	Mediana
Puma	*P. concolor*	Nocturno	Grande
Hormiguero gigante	*M. tridactyla*	Catemeral	Grande
Jaguar	*P. onca*	Catemeral	Grande

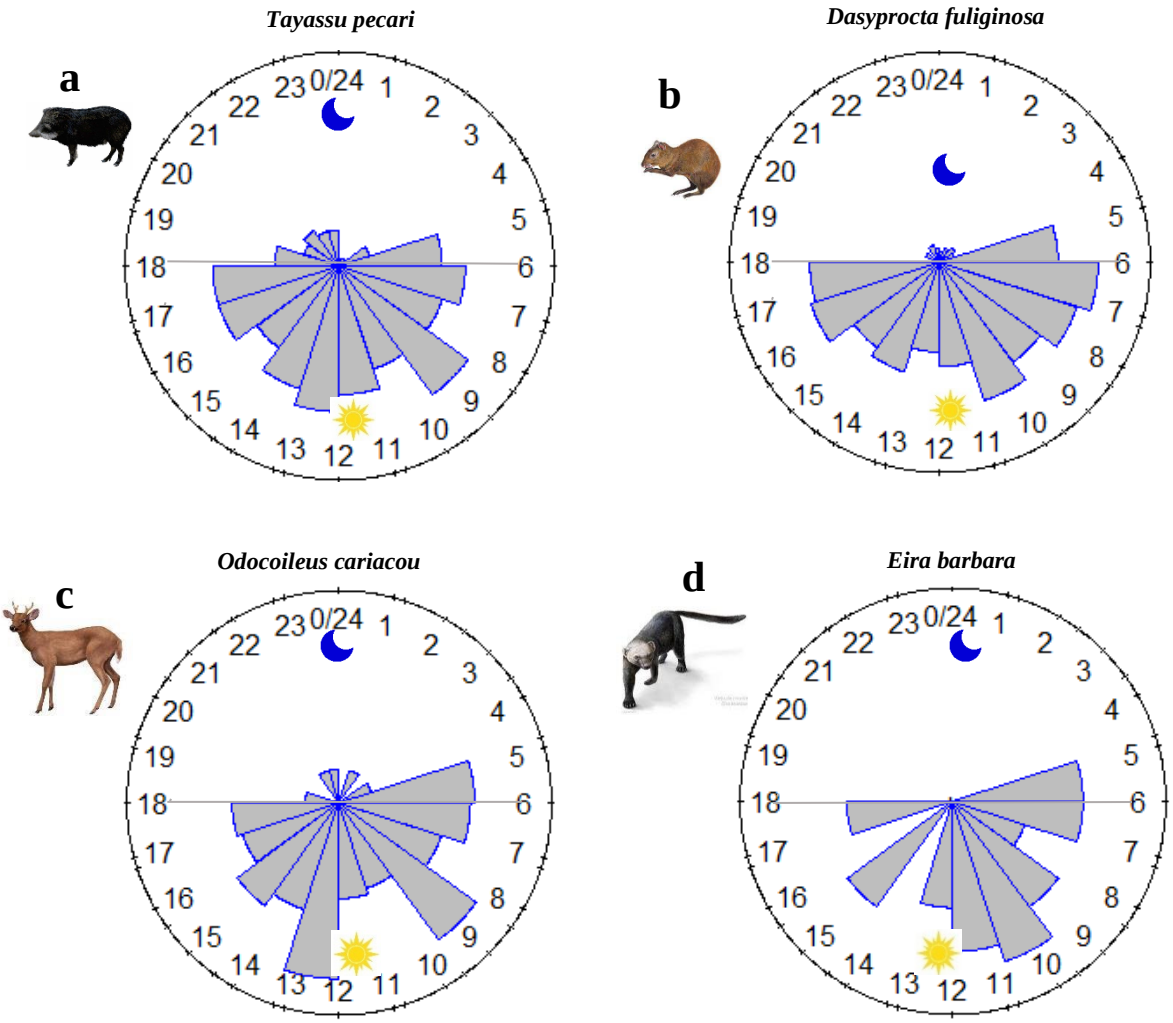
Entre las especies evaluadas, algunas mostraron una clara preferencia por la actividad durante el día. *T. pecari* con 2.879 registros (88.20 %) concentrados entre las 6:00 y las 18:00 h, lo que refleja una actividad diurna, evidenciando picos de mayor intensidad alrededor de las 6:00, 9:00 ,13:00 y 17:00 h (Figura 3a). Asimismo, *D. fuliginosa* con 1.491 registros (91.30 %) diurnos, mostró mayores picos de actividad desde las 6:00 hasta las 11:00 h y de las 16:00 hasta las 18:00 h (Figura 3b). Por su parte, *O. cariacou* con 136 registros (86.62 %), presentó su mayor

actividad entre las 8:00 y las 10:00 h, y de las 12:00 hasta las 13:00 h, disminuyendo paulatinamente hasta las 18:00 h (Figura 3c). *E. barbara* también presentó un patrón similar, con 23 registros (88.46 %) entre las 5:00 y las 18:00 h con el mayor pico de actividad desde las 10:00 hasta las 12:00 h (Figura 3d). Por último, se clasificó al *H. yagouaroundi,* con 20 registros (83.33%) que evidencian una actividad sostenida a lo largo del día, desde las 6:00 hasta las 18:00 h, y una intensidad mayor a las 5:00 y 6:00 h y 15:00h (Figura 3e).

Las especies como *C. paca,* con 622 de sus registros (96.73%) en horario nocturno, presentando su mayor pico de actividad a las 21:00 h, 24:00 h y a las 2:00 h (Figura 3f). *T. terrestris* también se clasificó como una especie nocturna con 173 registros (77.58%) mostrando picos de actividad entre las 18:00 y las 20:00 h, así como entre las 3:00 y las 5:00 h. (Figura 3g). Este tipo de actividad también fue característico de *D. marsupialis,* con 158 registros (100%), mostrando mayores picos entre las 18:00 y las 20:00 h, 23:00 hasta 1:00 h y a las 3:00h (Figura 3h). También se clasificó a *L. pardalis* con 91 registros (85.05%) como nocturno, especialmente entre las 20:00 y las 22:00 h, aumentando su actividad de las 24:00 hasta las 6:00h (Figura 3i). La especie *D. novemcinctus* registró el 100% de su actividad durante la noche con 21 registros, mostrando un pico de actividad entre las 18:00 y las 20:00 h, la cual incrementó notablemente a las 23:00 h y a las 03:00 h (Figura 3j). Esta tendencia se repite en *T. tetradactyla* con 12 registros (100%) nocturnos, con mayor actividad entre las 2:00 y las 4:00 h, y nuevamente entre las 18:00 y las 29:00 h (Figura 3k). Por último, *P. concolor* con 12 registros (66.67 %), se clasificó como una especie de hábito nocturno. Mostró la mayor actividad entre las 4:00 y 8:00 h, y entre las 19:00 y 22:00 h, lo que refuerza su preferencia por horarios de poca luminosidad (Figura 3l).

Algunas especies no mostraron una preferencia horaria definida, presentando actividad tanto en el día como en la noche, lo que sugiere un patrón catemeral. En este caso *M. tridactyla*

mostró 34 registros diurnos (47.22 %) y 38 nocturnos (52.78 %); su actividad se concentró principalmente entre las 7:00 y las 9:00 h, y desde las 18:00 hasta las 19:00 h (Figura 3m). En cuanto a *P. onca*, se obtuvieron 7 registros diurnos (46.67 %) y 8 nocturnos (53.33 %) con la mayor actividad entre las 6:00 y las 8:00 y las 18:00 y las 20:00 h (Figura 3n).



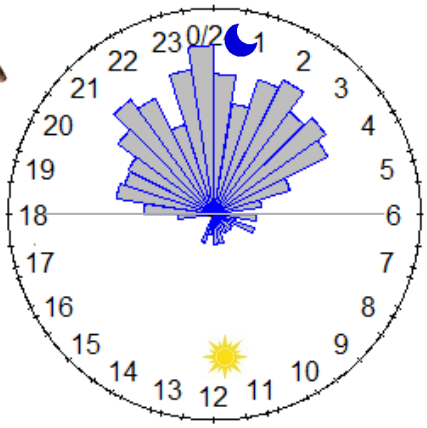
e *Herpailurus yagouaroundi*





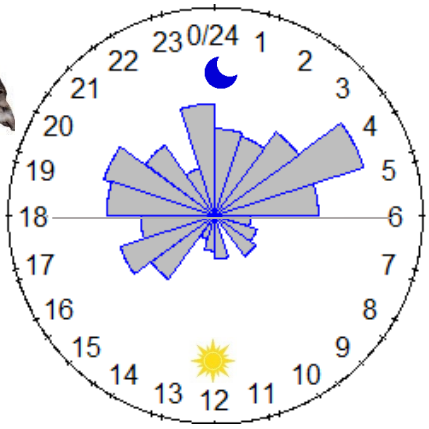
f *Cuniculus paca*





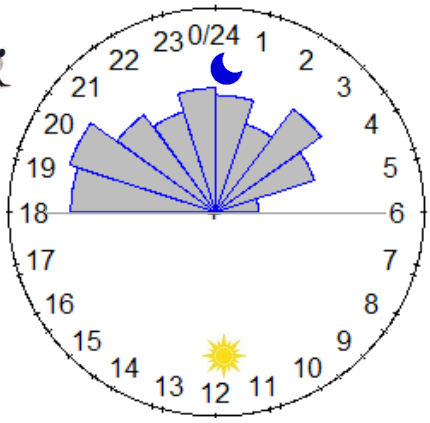
g *Tapirus terrestris*





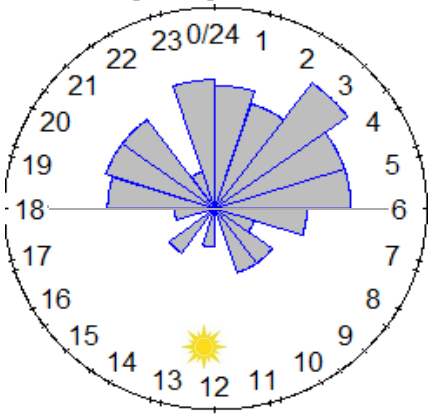
h *Didelphis_marsupialis*





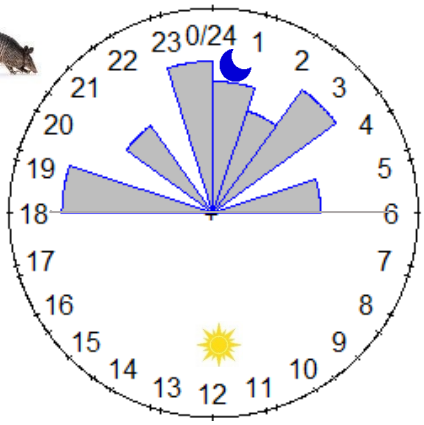
i *Leopardus pardalis*





j *Dasypus novemcinctus*





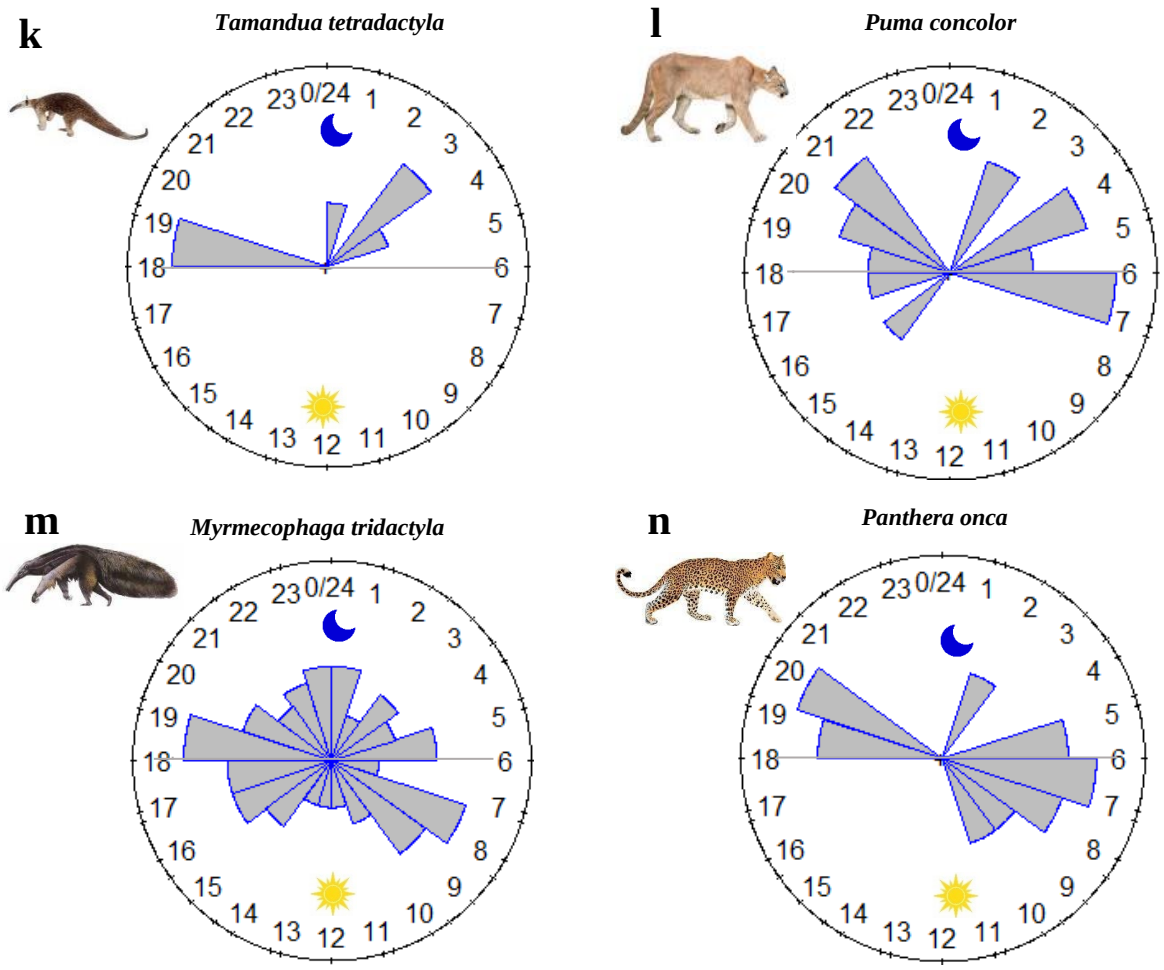
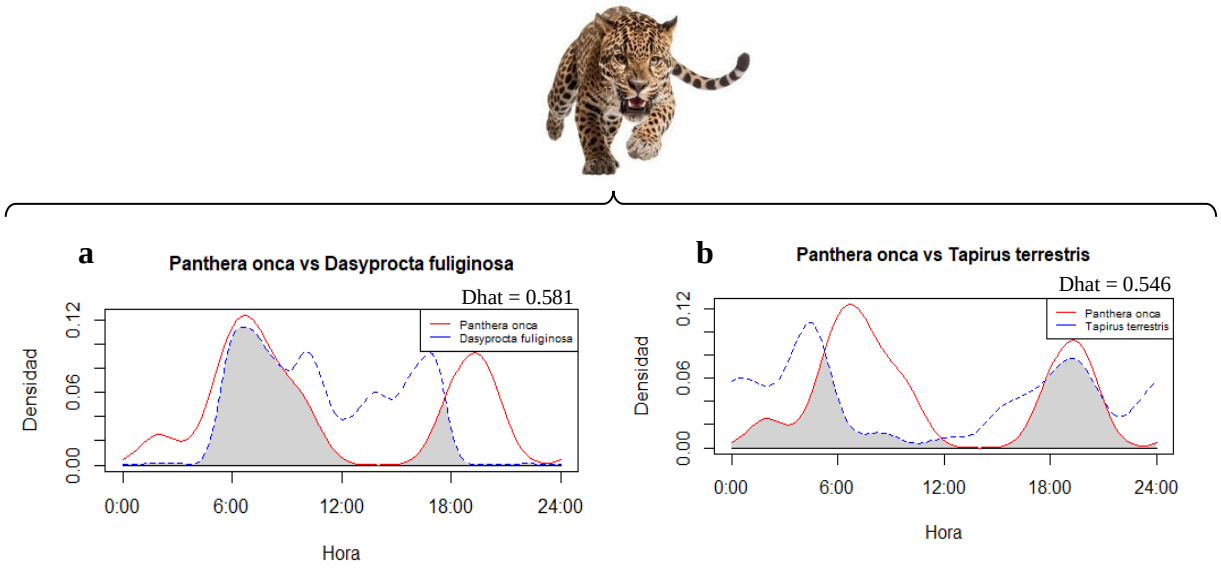


Figura 3. Patrones de actividad diaria de mamíferos medianos y grandes registradas en los bosques asociados al río Bita, Vichada, Colombia. Cada gráfica circular representa un ciclo completo de 24 horas, en el que se representan los momentos del día en que estuvo activa cada especie.

7.3 Objetivo específico 3. Determinar la superposición temporal de los patrones de actividad entre los principales depredadores y sus presas en los bosques asociados al río Bita, Vichada, Colombia.

En el análisis de solapamiento temporal entre depredadores y sus posibles presas, se observaron distintos grados de coincidencia en los patrones de actividad, medidos mediante el estimador Dhat. Para *Panthera onca*, el mayor solapamiento se registró con *Dasyprocta fuliginosa* (Dhat1= 0.581) (Figura 4 a), seguido por *Tapirus terrestris* (Dhat1 = 0.546) (Figura 4b), *Odocoileus cariacou* (Dhat1 = *0.538*) (Figura 4 c) y *Tayassu pecari* (Dhat1= *0.514*) (Figura 4 d). Estos valores sugieren una coincidencia temporal moderada con todas sus presas.



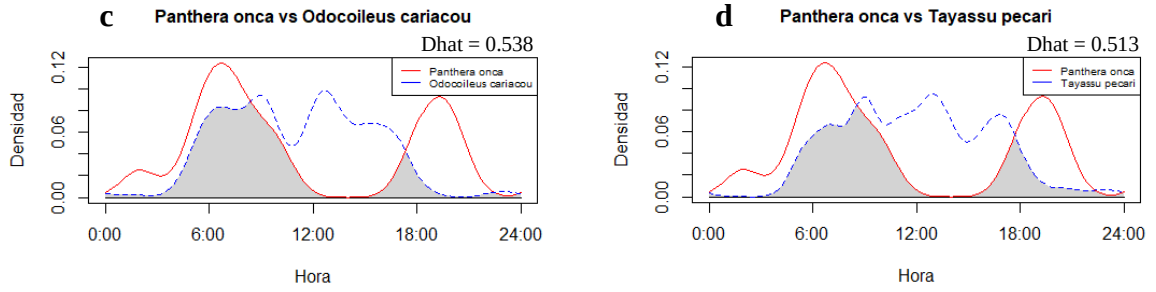
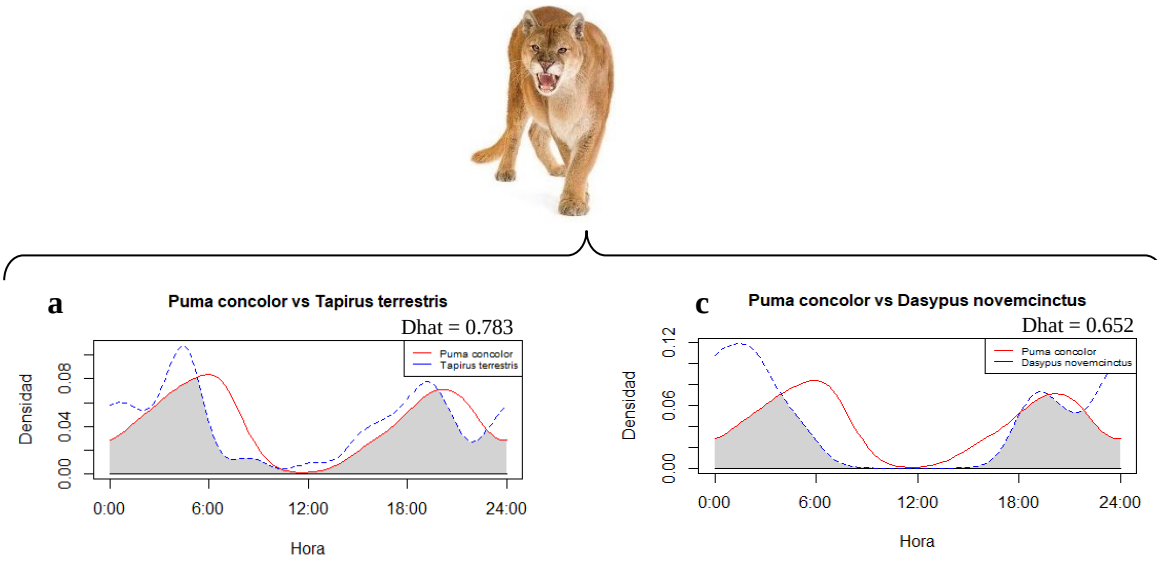


Figura 4. Superposición de los patrones de actividad entre *P. onca* y sus posibles presas. El área sombreada indica el intervalo temporal en el que ambas especies coinciden.

En el caso de *Puma concolor*, se evidenció un alto grado de solapamiento con *Tapirus terrestris* (Dhat1 = *0.784*) (Figura 5a) y *Dasypus novemcinctus* (Dhat1 = *0.652*) (Figura 5b), mientras que con *Cuniculus paca* (Figura 5c) y *Odocoileus cariacou* (Figura 5d) se observaron valores menores (Dhat1 = *0.587* y Dhat1 = *0.430*, respectivamente).



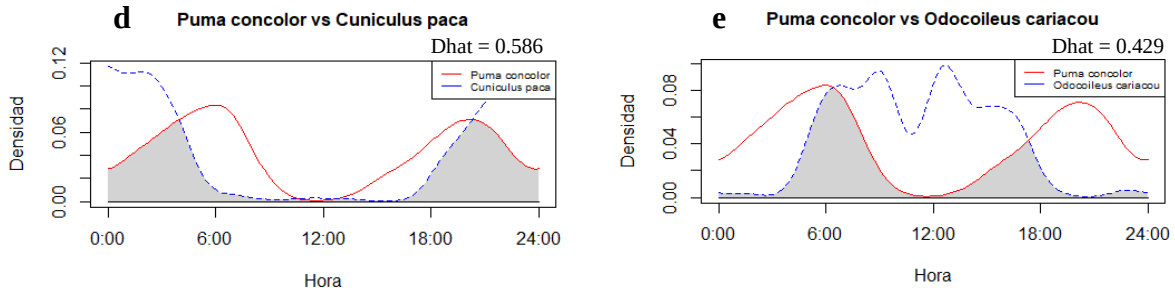
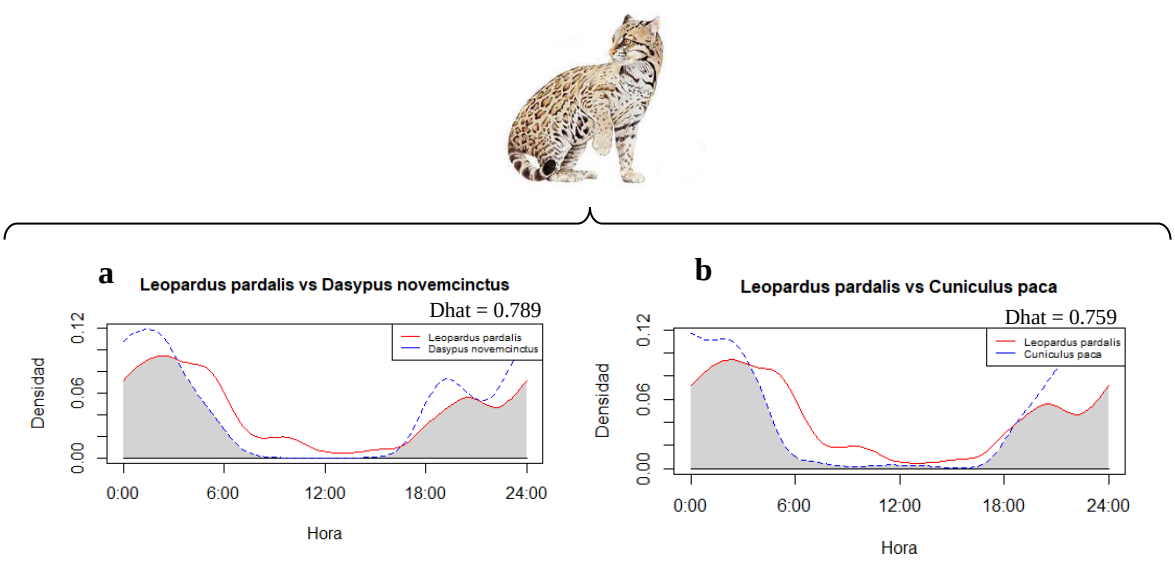


Figura 5. Superposición de los patrones de actividad entre *P. concolor* y sus posibles presas. El área sombreada indica el intervalo temporal en el que ambas especies coinciden.

Leopardus pardalis también mostró un notable grado de solapamiento con todas las presas consideradas. Los valores fueron especialmente altos con *Dasypus novemcinctus* (Dhat1 = 0.789) (Figura 6a), *Cuniculus paca* (Dhat4 = 0.759) (Figura 6b) y *Didelphis marsupialis* (Dhat4 = 0.698) (Figura 6c). Estos resultados reflejan una superposición temporal significativa entre el ocelote y sus potenciales presas.



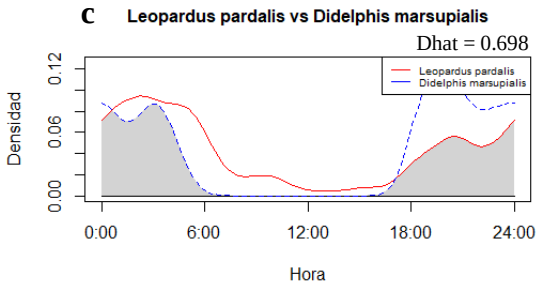


Figura 6. Superposición de los patrones de actividad entre *L. pardalis* y sus posibles presas. El área sombreada indica el intervalo temporal en el que ambas especies coinciden.

Herpailurus yagouaroundi presentó los valores de solapamiento más altos entre todos los carnívoros evaluados, con posibles presas como *Dasyprocta fuliginosa* (Dhat1 = 0.871) (Figura 7a) y con *Tayassu pecari* **(**Dhat1 = 0.851**)** (Figura 7b). Lo que refleja una alta coincidencia en la actividad entre este pequeño felino y sus presas.

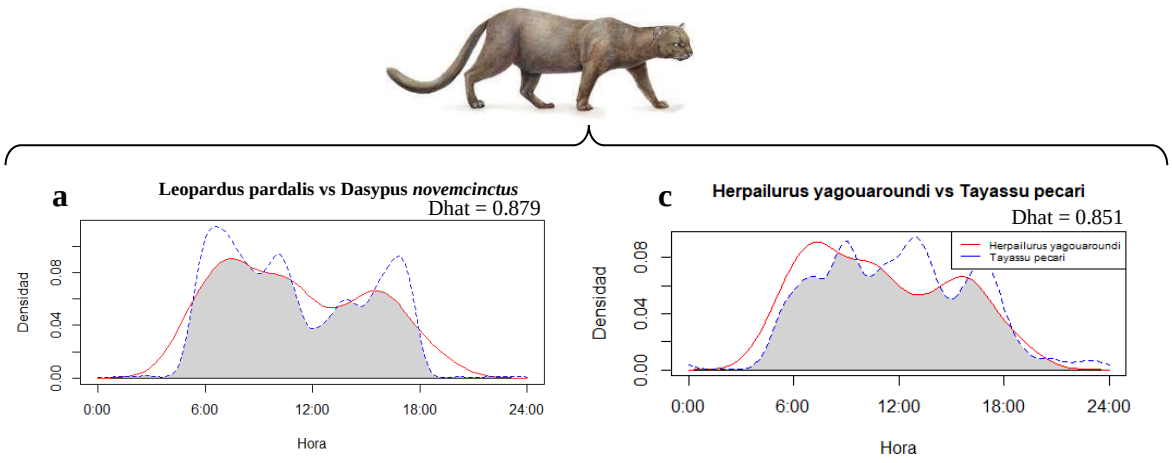
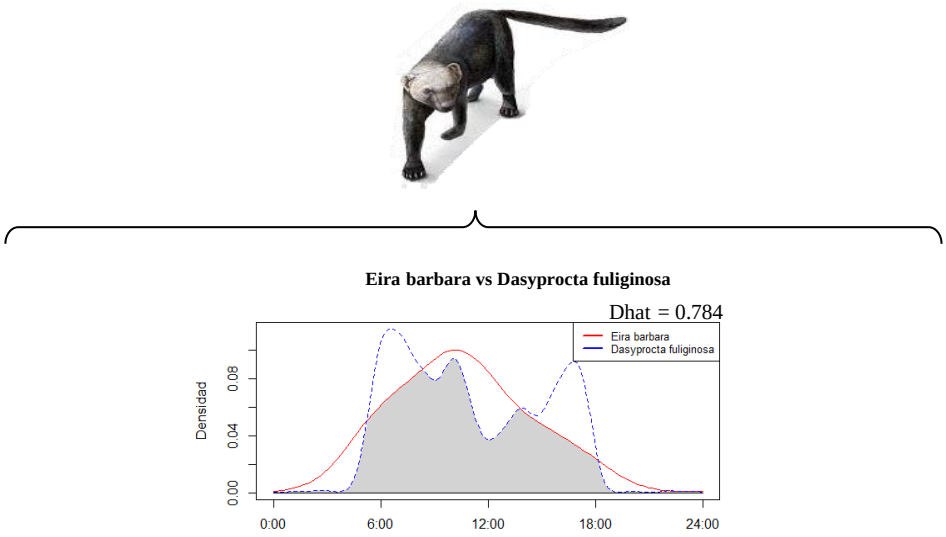


Figura 7. Superposición de los patrones de actividad entre *H. yagouaroundi* y sus posibles presas. El área sombreada indica el intervalo temporal en el que ambas especies coinciden.

Por último, *E. barbara* solo fue comparada con *Dasyprocta fuliginosa*, debido a su patrón de actividad diurno, a diferencia de otras especies potenciales que fueron clasificadas como

nocturnas. En esta comparación se observó un Dhat1 = 0,784, sugiriendo una alta coincidencia entre estas dos especies.



8. Discusión

8.1 Objetivo específico 1. Estimar la probabilidad de ocupación de las especies de mamíferos medianos y grandes en Bosques asociados al Río Bita, Vichada.

Los resultados indican que la detección para las cinco especies analizadas, estuvo influenciada por variables como el modelo de la cámara y la distancia de caminos transitados por humanos. En cuanto a la distancia a fuentes de agua (FaguaDis) fue la variable más explicativa en la ocupación de *C. paca, D. fuliginosa y T. pecari.* Mientras que especie como *O. cariacou y D. marsupialis* no mostraron resultados estadísticamente significativos en cuanto a ocupación.

La probabilidad de detección estuvo influenciada en la mayoría de las especies analizadas, por el modelo de cámara trampa. Indicando que el modelo de cámara Reconyx tuvo un efecto negativo significativo sobre la probabilidad de detección de *C. paca, O. cariacou T.*

pecari, D. marsuphialis y en menor medida en *D. fuliginosa*, lo cual sugiere que la tecnología o configuración específica de las cámaras puede influir directamente en la capacidad de registrar especies. Una posible explicación para este patrón es que las cámaras Reconyx, a pesar de ser altamente confiables para estudios de fototrampeo, podrían presentar características técnicas que afectan la detección de animales pequeños o de movimientos más lentos en ambientes con vegetación densa (Meek et al., 2014). Algunos estudios previos han documentado que ciertas especies tienden a evitar las cámaras, debido a la sensibilidad del sensor infrarrojo pasivo (PIR), el tipo de flash (infrarrojo vs. blanco), o el tiempo de activación, especialmente en especies tímidas o con comportamientos evasivos frente a destellos de luz o sonidos mínimos generados por el equipo (Rovero et al., 2013; Glen et al., 2013). Además, Palencia et al. (2022) mencionan que modelos considerados más profesionales, como Reconyx, no siempre superan a modelos más económicos como Bushnell, y que el rendimiento puede depender de la especie objetivo y las condiciones ambientales.

En cuanto a los modelos que incluyeron la variable de caminos transitados por humanos, se evidenció la disminución de la detección en *D. fuliginosa*. Indicando que los caminos de humanos pueden generar estrés en esta especie y modificar sus patrones de actividad (Li et al., 2023; Mata et al. 2020). En consecuencia, evitan áreas cercanas a caminos debido al riesgo de caza o perturbación, lo que explica su menor probabilidad de detección en estas zonas según Emsens et al. (2014).

Respecto a la ocupación, los modelos con mejor ajuste consideraron una relación importante con la variable distancia a fuentes de agua (*FaguaDist*) con especies como *C. paca, D. fuliginosa y T. pecari***.** Este resultado respalda la hipótesis propuesta, debido a que las zonas ribereñas pueden ofrecer una mayor disponibilidad de alimento y refugio contra depredadores

creando condiciones microclimáticas favorables para especie como los venados (*O. cariacou*) (Costa et al., 2023; Bello et al., 2001;). También se ha documentado que especies como la *C. paca* emplea el agua como ruta de escape, aprovechando su capacidad para nadar y sumergirse ante situaciones de amenaza. Estos patrones de comportamiento han sido respaldados por estudios como el de Ferreguetti et al. (2018), quienes evidenciaron que la ocupación de *C. paca* disminuye a medida que aumenta la distancia a las fuentes hídricas. De forma similar, Figueroa-de-León et al. (2016) observaron que esta especie selecciona cavidades ubicadas a menos de 100 metros de cuerpos de agua permanentes, reafirmando su dependencia de estos hábitats. Algo similar sucede con *T. pecari,* se ha documentado que estos pecaríes tienden a establecerse cerca de cuerpos de agua, como los ríos, a causa de que es una especie altamente dependiente de fuentes de agua tanto para la hidratación como para el mantenimiento del microclima en las zonas que habita (Reyna et al., 2009). Además, usa el agua como rutas de desplazamiento, lo que aumenta su probabilidad de detección en estas zonas.

En contraste los resultados para *Didelphis marsupialis* muestran que las variables evaluadas no tienen un efecto claro ni significativo sobre la probabilidad de ocupación. Aunque la densidad el porcentaje de cobertura Arborea (Arbolporce) mostró una relación positiva, esta no fue estadísticamente significativa, lo que sugiere que, aunque podría haber una ligera preferencia por áreas con mayor cobertura arbórea, este patrón no es consistente. Las variables distancia a cultivos (CultivosDist) y distancia a cuerpos de agua (FaguaDist) tampoco mostraron efectos significativos. Lo cual puede estar relacionado con el carácter generalista de la zarigüeya, al ser una especie omnívora y altamente adaptable que utiliza hábitats variados, como zonas boscosas, bordes de cultivos, incluso entornos urbanos (Vera., 2024). Lo que podría explicar la ausencia de efectos significativos de las variables analizadas en este estudio (Saldaña et al.,2019)

En general los resultados obtenidos respaldan la importancia de considerar el comportamiento y las características ecológicas al momento de diseñar estudios de monitoreo. La influencia de variables como la distancia a fuentes de agua y porcentaje de cobertura subrayan la necesidad de conservar los bosques ribereños asociado al río Bita (Mosquera-Guerra et al., 2018). Además, variables antropogénicas como la distancia a caminos transitados por humanos, en la detención de algunas especies proporciona información valiosa para la toma de decisiones en materia de conservación (Vera, 2024).

8.2 Objetivo específico 2. Determinar los patrones de actividad diurna, nocturna y catemerales de los mamíferos medianos y grandes en los bosques ribereños asociados al río Bita, Vichada, Colombia.

Fueron registradas 5 especies con actividad diurna *(T. pecari, D. fuliginosa, O. cariacou, E. Barbara* y *H. yagouaroundi),* 6 especies nocturnas *(C. paca, T. terrestris, D. marsupialis, L. pardalis, T. tetradactyla* y *P. concolor)* y 2 especies catemerales (*M. tridactyla* y *P. onca*)

T. pecari se reporta en otros estudios, con dos picos de actividad: uno en la mañana y otro en la tarde (Mosquera et al., 2018; Tobler et al., 2015). Según Sánchez et al. (2021) también señalaron que esta especie estuvo inactiva de las 22:00 a 24:00 hasta las 4:00 a 6:00 h, lo cual se evidencio en los presentes resultados, extendiendo la inactividad hasta las 6:00 h. En el caso de *D. fuliginosa* coincide con lo expuesto por Mosquera et al. (2018) quienes registraron una mayor actividad a las 9:00 y otro pico más pequeño entre las 17:00-18:00 h. La existencia de estos dos picos se puede explicar como un comportamiento para evitar las altas temperaturas del medio día y reducir el riesgo de depredación (Pacheco et al., 2023; Ferreguetti et al., 2018).

Respecto a *O. cariacou* se observó este tipo de patrón, con más del 80% de los registros diurnos (Castillo et al., 2021). Este resultado también es consistente con lo documentado por

López et al. (2015) los cuales encontraron picos de actividad entre las 9:00 y 11:59 h. En contraste, otros estudios la han descrito como una especie catemeral, con actividad tanto diurna como nocturna (Jiménez et al., 2010). Esta diferencia puede estar relacionada con ambientes con baja perturbación humana, lo que puede orientar a la especie hacia un comportamiento diurno, para maximizar la eficiencia en la búsqueda de alimento (Castillo et al., 2021). En lo que concierne a *E. barbara*, según otros estudios, los mayores picos de actividad de esta especie se pueden dar en horas de la mañana o de la tarde (Vera et al., 2024; González et al., 2015). Delgado et al. (2011) sugieren que el uso del tiempo por parte de la especie puede ser variable y condicionado por lo fatores locales. Para *H. yagouaroundi* estudios similares muestran que esta especie tiene un comportamiento variable, con hábito diurno y ocaso-nocturno (Encalada et al.,2018). Esta variabilidad podría estar relacionada con la disponibilidad de recursos y la necesidad de evitar la competencia con otras especies durante la noche (Vera et al., 2024).

En el grupo de especie registradas en horarios nocturnos, se encontró que la actividad de *C. paca* actividad puede disminuir en las épocas secas (Hernández et al., 2018**;** Sánchez et al., 2021). Este patrón puede estar asociado a un comportamiento para evitar depredadores (Harmsen et al., 2011; Encalada et al.,2018). Cabe mencionar que *T. terrestres* también se registró durante las primeras horas de la noche, a partir de las 18:00 h y en las horas de la madrugada, esto coincide con lo expuesto por Blake et al. (2013) quienes la registraron entre las 18:00 y 22:00 h, clasificándose como crepuscular vespertino. Otros estudios la han registrado como catemeral en estaciones húmedas (Albanesi et al., 2016; Mosquera et al., 2018). Según Sánchez et al. (2021) *D. marsupialis* presenta hábitos nocturnos predominante durante todo el año, lo cual podría atribuirse a su capacidad de adaptarse a diversos ambientes, reduciendo el riesgo de depredación, especialmente por parte de carnívoros más grandes. Este patrón se alinea con su comportamiento

generalista y oportunista, buscando alimento y refugio durante la noche (Encalada et al. 2018; Vera et al., 2024) En cuanto a *D. novemcinctus* los registros coinciden con lo reportado por Hernández et al. (2018) quienes señalan que esta especie se muestra activa durante la noche, probablemente como estrategia para regular la temperatura en ambientes cálidos y evitar depredadores. Al igual *T. tetradactyla* que es reportada como estrictamente nocturna (Vera et al., 2024; Albanesi et al., 2016)

Para L. pardalis los registros indican mayor actividad durante la noche, como lo documentan Vera et al (2024). Además, existen también registros que indican un comportamiento catemeral en estos felinos, esto sugiere cierta flexibilidad ecológica de acuerdo a las condiciones ambientales o presiones locales (Mosquera et al. (2018). *P. concolor* evidencia un patrón bimodal con picos de actividad en las transiciones crepusculares y en la primera mitad de la noche. Este patrón coincide con lo reportado por Sánchez et al. (2021) quienes clasificaron a la especie como totalmente nocturna. Este patrón es común en muchas especies de felinos, ya que les permite evitar posibles amenazas durante el día y aprovechar la disponibilidad de presas durante la noche. Lo cual podría estar relacionado con la disponibilidad de recursos y el aprovechamiento de estos (Bonilla et al., 2020; Hernández et al. (2019).

Los registros de *M. tridactyla* el oso hormiguero gigante, indicaron una actividad catemeral, tal como lo documenta Castillo et al. (2021) con picos de actividad tanto al amanecer como al anochecer. No obstante, otros investigadores han registrado la especie principalmente durante la noche, clasificándola como crepuscular-Nocturna (Vera et al.,2024). Por su parte, *P. onca* también exhibió este comportamiento catemeral, sus registros divididos a lo largo del día y la noche concuerdan con lo expuesto por Albanesi et al., 2016) y Ávila (2016) quienes sugieren

que la flexibilidad temporal de esta especie, le permite adaptar sus hábitos para maximizar el éxito de caza y minimizar la competencia.

En relación a los análisis de los patrones de actividad Hernández et al. (2018), exponen la correlación entre el tamaño corporal de los mamíferos grandes que tienen requerimientos energéticos más elevados, estos forrajean durante periodos de tiempo más largos, por lo que son activos tanto en el día como en la noche; mientras que los mamíferos que presentan hábitos nocturnos corresponden a animales pequeños (<10 kg) (Mosquera et al., 2018) y están relacionados con comportamientos de evasión debido al riesgo de depredación. No obstante, algunos de los resultados de la presente investigación contrastan con lo anterior, debido a que especies pequeñas como el ñeque (*D. fuliginosa*) de menos de 10 kg, mostraron una clara preferencia por la actividad diurna. Esto sugiere que, más allá del tamaño corporal, otros factores como la temperatura y la disponibilidad de alimento, así como características individuales (estado reproductivo, sexo, entre otros) y la necesidad de evitar la competencia con especies ecológicamente parecidas como *C. paca* (Tobler et al., 2015), podrían influir con mayor razón en es los patrones de actividad de estas especies (Mosquera et al., 2018) Asimismo, actividades como la cacería, pueden influir en la conducta de algunas especie, adoptando patrones nocturno como una estrategia de evasión, tal como se observa en *T. terrestris* y *C. paca* ambas con una marcada actividad nocturna (Mosquera et al., 2017) Mosquera et al. (2018)

8.3 Objetivo específico 3. Determinar la superposición temporal de los patrones de actividad entre los principales depredadores y sus presas en los bosques asociados al río Bita, Vichada, Colombia.

La superposición temporal entre los principales depredadores y sus presas mostraron una notable variabilidad en sus patrones de actividad. En cuanto al análisis de superposición entre el jaguar (*P. onca*) con sus presas potenciales activas durante el día y otras durante la noche, debido a que en este estudio el jaguar presentó un patrón de actividad cameral; esto le confiere ventajas al encontrar una mayor diversidad de presas al momento de forrajear (De Oliveira, 2002). Además, la actividad diurna en felinos puede ser un indicador de la ausencia de perturbaciones humanas en el sitio, de manera que los felinos pueden estar activos en los horarios diurnos sin riesgo de tener encuentros con humanos (Paviolo et al., 2009)

Estrada (2008) indicó que los horarios nocturnos le permiten a este felino mayor éxito de caza, un mayor incremento de la vulnerabilidad para ciertas presas, y un menor gasto energético asociado a temperaturas más frescas. Sin embargo, los resultados del presente estudio pueden representar una estrategia para optimizar energía **(**Di Bitetti et al., 2010; Foster et al., 2013**)**. Esto también puede estar influenciado por la actividad de las presas principales como, *O. cariacou**,** T. pecari**,** D. fuliginosa* que mostraron un patrón de actividad diurno y *T. terrestres* que fue registrada como nocturna, es decir, que el jaguar podría estar ajustando su comportamiento de caza para coincidir con los momentos de mayor disponibilidad de presas, pues, al ser depredador tope, su dieta se compone en un 98% de mamíferos de tamaño mediano y grande (Núñez et al., 2006)

Por su parte, el puma (*P. concolor)* presentó valores de superposición temporal (Dhat) variables con respecto a sus presas potenciales. El mayor solapamiento se evidencio con *T.*

terrestres y *D. novemcinctus*, en contraste *O. cariacou* y *C. paca* mostraron valores un poco más bajos. Esto podría estar asociado al hecho de que, aunque el puma es una especie que normalmente consume presas entre los 15 y 120 kg, como los venados, también puede adaptarse a presas más pequeñas como la paca, en zonas donde las especies herbívoras sean un poco escasas (Martínez., 2023). Además, este felino puede presentar una considerada plasticidad ecológica, lo que le permite adaptar su actividad y dieta para aprovechar presas específicas (Hernández et al. 2018).

Algunos autores mencionan que el puma es más generalista, es decir que su dieta es más diversa en comparación con el jaguar, el cual tiende a especializarse en la captura de presas más grandes (Scognamillo et al., 2003, Flores et al., 2021). Sin embargo, la actividad nocturna del puma tiene las mismas ventajas que el jaguar, el pasar desapercibidos ante sus presas, les permite como depredadores tope, mantener en constante equilibrio el ecosistema controlando el crecimiento de las poblaciones de presas (Guevara & Sainoz, 2010), lo que a su vez permite mantener en un flujo constante a las especies presa, derivando en la coexistencia de ambos depredadores en un mismo hábitat (Paviolo et al., 2009)

Otro carnívoro presente en la zona de estudio es el ocelote (*L. pardalis*), este felino presentó un alto grado de superposición con *C. paca*, *D. novemcinctus* y una superposición media con *D. marsupialis*. Esto se debe a que, este carnívoro generalmente se alimenta de vertebrados pequeños menores a 1 kg de peso, como los roedores, que en su mayoría son nocturnos y de mamíferos medianos como el Ñeque (*C. paca*) y las zarigüeyas (*D. marsupialis*), especies que pueden pesar hasta los 10 kg, (Abreu et al., 2008; De Oliveira et al., 2010; Bianchi et al. 2010) junto con los armadillos (Moreno et al., 2006). En otros estudios la superposición entre *L. pardalis* y *D. marsupialis*, no es tan alta. Lo que puede indicar una segregación temporal

entre estas dos especies, por lo que se considera que estos marsupiales no son consumidos frecuentemente por el ocelote, como lo expresa Vera et al. (2024)

Se considera que el ocelote, se caracteriza por evadir a otros depredadores y competidores, utilizando intervalos de tiempo y espacio diferentes para evitar encuentros entre ellos, buscar refugios y relacionar su actividad a la búsqueda de alimento (Martínez, 2023). En regiones donde se han reportado ocelotes y pumas simpátricos, se ha identificado segregación en el nicho alimenticio, donde el puma consume animales de mayor porte como venados, mientras que el ocelote caza presas más pequeñas como ratones (Moreno et al., 2006; Bonilla et al., 2020).

Por último, el análisis de *H. yagouaroundi* con una actividad fuertemente diurna, se relaciona con el patrón de actividad de las presas potenciales, como *D. fuliginosa* y *T. pecari*. En el caso de *H. yagouaroundi* al ser diurno, podría tener menos tiempo disponible para buscar recursos sin tener que coincidir con otros depredadores (Martínez, 2023). Estudios anteriores atribuyen estas diferencias de horarios entre depredadores como parte de la adaptación evolutiva y conductual para optimizar el acecho, la caza, reducir las confrontaciones directas y la competencia (Lynam et al., 2013).

La superposición temporal entre *E. barbara* y *D. fuliginosa* es coherente con lo expuesto por Di Bitetti et al. (2009) quienes indicaron que esta especie incluye roedores medianos en su dieta, siendo un carnívoro oportunista de actividad diurna, pero con cierta flexibilidad horaria (Moreno et al., 2006)

Según Martínez., (2023) el tamaño corporal de *H. yagouaroundi, P. onca, L. pardalis y P. concolor* es una ventaja que les permite buscar alimento durante el día y la noche. Inclusive, estas especies invierten un tiempo considerable en desplazarse para cazar, lo que sugiere que

factores ambientales como la disponibilidad de recursos o la calidad del hábitat influyen más en su comportamiento que las interacciones con otras especies de carnívoros.

Entender las dinámicas temporales entre depredadores y presas brinda un panorama más amplio sobre el uso de los recursos y los mecanismos que favorecen la coexistencia de especies simpátricas, a través de procesos como la superposición en la actividad diaria (Guerra, 2019). Además, se ha demostrado que los felinos de 20 kg o menos, cazan presas con pesos menores a la mitad de su propio peso, mientras que los felinos mayores a 20 kg cazan presas de dos o hasta tres veces mayores que ellos (López, 2018). Cabe señalar que, esta actividad sugiere que los depredadores cazan cuando las presas están activas, aunque también puede ocurrir de forma oportunista cuando dichas presas se encuentran menos activas. Este éxito dependerá de la técnica de acecho y persecución, mientras que la supervivencia de las presas se basa en las habilidades de evasión ante la depredación (Martínez, 2023).

Según lo exponen Mosquera et al. (2018), la presencia de carnívoros como *P. concolor*, *P. onca*, *L. pardalis* y *H. yagouaroundi*, sugiere que el bosque ribereño del río Bita se encuentra en buen estado de conservación, ya que estas especies representan a los depredadores tope, por lo tanto, necesitan amplios requerimientos de hábitat para poder desarrollarse y tener una viabilidad poblacional. Teniendo en cuenta que la baja o alta superposición puede reflejar procesos ecológicos clave como la disponibilidad de recursos, posibles disturbios en el ecosistema o presión trófica (Leão et al., 2021).

9. Conclusiones

Los resultados permiten confirmar parcialmente la hipótesis planteada, revelando que la ocupación de cinco especies estuvo influenciada significativamente por la disponibilidad de fuentes de agua y la presencia de variables antropogénicas como la distancia a cultivos. Mientras

que el descenso de la cobertura vegetal surgió como un indicador relacionado con la disminución de la ocupación para ciertas especies. Así mismo, el modelo de la cámara fue un factor influyente en la detección de las mismas.

En cuanto a los patrones de actividad, estos hallazgos son consistentes con la hipótesis formulada, pues, la diversidad en los patrones de actividad permite que se generen interacciones entre los individuos, creando un equilibrio en el ecosistema y permitiendo la coexistencia entre las especies. Los resultados obtenidos de la superposición temporal de los patrones de actividad indican que dicha actividad se atribuye a los hábitos de las especies comparadas, permitiendo la coexistencia entre ellas. Además, se pone de manifiesto la importancia de comprender las dinámicas de depredadores y presas para la conservación de estos ecosistemas (Di Bitetti et al., 2010).

Los registros de especies como *Myrmecophaga tridactyla* (vulnerable), *Panthera onca* (casi amenazadas) según la UICN (2024) y *Tapirus terrestris* (especie sombrilla) subraya la relevancia ecológica de esta área de estudio y su potencial como zona prioritaria para la conservación. No obstante, se requieren estudios más amplios y específicos para comprender mejor la ecología y el estado de conservación de algunas de las especies estudiadas (Fonseca et al., 2023). Es necesario realizar muestreos en diferentes épocas del año para obtener una comprensión más completa de la ecología de los mamíferos en estos bosques (Fonseca et al., 2023); y relacionar los patrones de actividad con las variables de hábitat y antropogénicas. Finalmente, estos hallazgos, constituyen una valiosa línea para futuros monitoreos que puedan orientar estrategias de conservación y manejo para garantizar la integridad ecológica del área.

10. Referencias

Abreu, K. C., Moro-Rios, R. F., Silva-Pereira, J. E., Miranda, J. M., Jablonski, E. F., & Passos, F. C. (2008). Feeding habits of ocelot (*Leopardus pardalis*) in southern Brazil. *Mammalian Biology*, *73*(5), 407–411.

Albanesi, S. A., Jayat, J. P., & Brown, A. D. (2016). Patrones de actividad de mamíferos de medio y gran porte en el pedemonte de Yungas del noroeste argentino. Mastozoología Neotropical, 23(2), 335-358. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, Tucumán, Argentina. https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:VA6C2:9694263e-fef1-4292-9a36-bf4099d62f42

Almeida, S. E. (2019). Diversidad y patrones de actividad de mamíferos terrestres medianos y grandes del bosque protector Selva Viva, cantón Tena, Napo – Ecuador. Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Biológicas, Carrera de Ciencias Biológicas y Ambientales, Quito.

Anderson, D., & Burnham, K. (2004). Model selection and multi-model inference. Second. NY: Springer-Verlag, *63*(2020), 10.

Andrade, G. P., Cepeda, J. C., Mandujano, S., Velásquez, K. L., Gómez Valencia, B., & Lizcano, D. J. (2021, June 4). Modelos de ocupación para datos de cámaras trampa: de los conceptos a la interpretación. Mammalogy Notes. https://mammalogynotes.org/ojs/index.php/mn/article/download/200/364/

Andrade, G. P., Mandujano, S., Dattilo, W., Farías, V., Jiménez, J., Velásquez, K., & Zavaleta, A. (2022). Un marco para interpretar patrones de coocurrencia a partir de datos de cámaras trampa: el caso del zorro gris, el gato montés y el conejo de cola blanca oriental en un hábitat tropical seco. https://doi.org/10.1111/jzo.13002

Arias Holguín, I. (2024). Diversidad y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes del Magdalena Medio de Colombia: una evaluación mediante el uso de cámaras automáticas en el departamento de Caldas. Universidad de Caldas. manuscritohttps://repositorio.ucaldas.edu.co/servidor/api/core/bitstreams/4f7e4dea-24ce-4452-b06f-20967860d643/contenido

Ávila-Nájera, D. M., Chávez, C., Lazcano-Barrero, M. A., Mendoza, G. D., & Perez-Elizalde, S. (2016). Traslape en patrones de actividad entre grandes felinos y sus principales presas en el norte de Quintana Roo, México [Overlap in activity patterns between big cats and their main prey in northern Quintana Roo, Mexico]. *Therya*, *7*(3), 439–448. https://doi.org/10.12933/therya-16-379

Bello, J., Gallina, S., Equihua, M., Mandujano, S., & Delfín, C. (2001, octubre). Zonas de actividad y distancia a fuentes de agua por venado cola blanca en el noreste de México. Instituto de Ecología, A.C. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. https://www.researchgate.net/publication/264004693_ACTIVITY_AREAS_AND_DISTANCE_TO_WATER_SOURCES_BY_WHITE-_TAILED_DEER_IN_NORTHEASTERN_MEXICO

Benchimol, M., & LARSEN, T. H. (2016). (PDF) Medium and Large-sized Mammals. ResearchGate.https://www.researchgate.net/publication/299931163_Medium_and_Large-sized_Mammals.

Bianchi, R. D. C., Mendes, S. L., & Júnior, P. D. M. (2010). Food habits of the ocelot, *Leopardus pardalis*, in two areas in southeast Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, *45*(3), 111–119.

Blake, J., Mosquera, D., Loiselle, B., & columpio, K. (2013). (PDF) Temporal activity patterns of terrestrial mammals in lowland rainforest of Eastern Ecuador. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/259477473_Temporal_activity_patterns_of_terrestrial_mammals_in_lowland_rainforest_of_Eastern_Ecuador

Bonilla-Moheno, M., López-Barrera, F., y Urbina-Cardona, JN (2019). Influencia de la perturbación humana en los corredores forestales: un estudio de caso en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, México. Biological Conservation, 238, 108195. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108195

Bonilla-Sánchez, A., Gómez-Ruíz, D. A., Botero Cañola, S., Rendón-Jaramillo, U., Ledesma-Castañeda, E., & Solari, S. (2020). Riqueza y monitoreo de mamíferos en áreas protegidas privadas en Antioquia, Colombia. *Mastozoología Neotropical, 27*(2), 266–281. https://doi.org/10.31687/saremMN.20.27.2.0.11

Bonilla-Sánchez, Alejandra y Toro-Gutiérrez, Jaddy. 2023. Mamíferos del altiplano norte y oriente antioqueño. EPM, Corporación CuencaVerde. Medellín, Colombia. 86 pp. https://www.cuencaverde.org/wp-content/uploads/biodiversidad/mamiferos.pdf

Buriticá, N. (2016). Sabanas inundables de la Orinoquía colombiana - Documento resumen. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Contrato No.: 16-16-0081-203PS para “Prestar los servicios para recolectar información secundaria de aspectos biofísicos, ecológicos y biológicos e identificar procesos de conservación y conservación-producción de las sabanas inundables de la Orinoquia Colombiana.” Bogotá, D.C. https://repository.humboldt.org.co/server/api/core/bitstreams/695ca5cc-ed40-480b-abfd-a4a684029cfb/content

Briones-Salas, M., Lira-Torres, I., Carrera-Treviño, R., & Sánchez-Rojas, G. (2016). Abundancia relativa y patrones de actividad de los felinos silvestres en la selva de los Chimalapas, Oaxaca, México. *THERYA, 7*(1), 123–134. https://doi.org/10.12933/therya-16-320

Castillo Figueroa, D., Martínez Medina, D., & Rodríguez Posada, M. E. (2021). Vista de Patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en dos ecosistemas de sabana de los Llanos colombianos. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/activity-patterns-of-medium-and-large-mammals-in-two-savanna-eco/3142

Costa, H. C. M., Storck-Tonon, D., dos Santos-Filho, M., da Silva, D. J., Campos-Silva, J. V., & Pérez, C. A. (2023). Ranging ecology and resource selection of white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*) in the world's largest tropical agricultural frontier. *Ecology and Evolution, 13*, e10624. https://doi.org/10.1002/ece3.10624

De Oliveira, T. D. (2002). Ecología comparativa de la alimentación del jaguar y del puma en el Neotrópico (pp. 265–288). En R. A. Medellín, C. Equihua, C. Chetkiewicz, A. Rabinowitz, P. Crawshaw, K. Redford, J. G. Robinson, E. Sanderson & A. Taber (Eds.), *El jaguar en el nuevo milenio*. Fondo de Cultura Económica.

De Oliveira, T. G., Tortato, M. A., Silveira, L., Kasper, C. B., Mazim, F. D., Lucherini, M., Jácomo, A. T., Soares, J. B., Márquez, R. V., & Sunquist, M. (2010). Ocelot ecology and its effect on the small-felid guild in the lowland neotropics. En D. Macdonald & A. Loveridge (Eds.), *Biology and conservation of wild felids* (pp. [páginas si tienes]). Oxford University Press.

Delgado-V CA, Arias Alzate A, Botero S, Sánchez-Londoño JD. 2011. Behaviour of the Tayra Eira barbara near Medellín, Colombia: preliminary data from a video-capturing survey. Small Carniv Conservat. 44: 19-21.

Di Bitetti, M. S., De Angelo, C. D., Di Blanco, Y. E., & Paviolo, A. (2010). Niche partitioning and species coexistence in a Neotropical felid assemblage. *Acta Oecologica*, *36*(4), 403–412.

Di Bitetti, M., & Di Blanco, Y. E. (2017). (PDF) Daily activity pattern of reintroduced giant anteaters (Myrmecophaga tridactyla): Effects of seasonality and experience. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/295895768_Daily_activity_pattern_of_reintroduced_giant_anteaters_Myrmecophaga_tridactyla_Effects_of_seasonality_and_experience

Díaz, A., & Payán, E. (2012). Manual de fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia https://repository.humboldt.org.co/server/api/core/bitstreams/35f1562e-249c-492c-a698-351eb3d45b73/content.

Donadio, E. (2006). (PDF) Diet, Morphology, and Interspecific Killing in Carnivora. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/7109605_Diet_Morphology_and_Interspecific_Killing_in_Carnivora

Echavarría Becerra, J. K. (2021). Repositorio Institucional Universidad de Pamplona: Diversidad y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes del parque natural regional (pnr) Sisavita, Cucutilla, Colombia. unipamplona.edu. http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/949

Emsens, W. J., Hirsch, B. T., Kays, R., & Jansen, P. A. (2014). Prey refuges as predator hotspots: Ocelot (*Leopardus pardalis*) attraction to agouti (*Dasyprocta punctata*) dens. *Acta Theriologica*, *59*(2), 257–262. https://doi.org/10.1007/s13364-013-0159-4

Encalada Caicedo, L. M. (2018). *Patrones de actividad diaria de mamíferos medianos y grandes de la Reserva Biológica Uyuca mediante fototrampeo* [Tesis de licenciatura, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano]. Escuela Agrícola Panamericana. https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:VA6C2:49120f43-4c32-4c3f-a0e4-a51dc1b4319d

Estrada, H. C. G. (2008). Dieta, uso de hábitat y patrones de actividad del puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*) en la selva maya, Centroamérica. Revista Mexicana de Mastozoología, *12*(1), 113–130.

Ferreguetti, A. C., Tomas, W. M., & Bergallo, H. G. (2018). Density, habitat use, and daily activity patterns of the Red-rumped Agouti (*Dasyprocta leporina*) in the Atlantic Forest, Brazil. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 53(2), 143–151. https://doi.org/10.1080/01650521.2018.1434743

Ferreguetti, Á., Tomás, W. M., & Bergallo, H. G. (2018). *Patch occupancy and activity pattern of the spotted paca (Cuniculus paca Linnaeus, 1766) in a protected area of the Atlantic Forest, Brazil*. Mammalia, 83(4), 367–375. https://doi.org/10.1515/mammalia-2017-0095

Figueroa-de-León, A. (2016). *Dinámica de ocupación de cavidades y uso de hábitat del tepezcuintle (Cuniculus paca) en la Selva Lacandona, Chiapas, México* [Tesis doctoral, El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)]. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/304716625_Tesis_Doctoral_Dinamica_de_ocupacion_y_uso_de_habitat_de_Cuniculus_paca_en_la_Selva_Lacandona_Mexico

Flores-Turdera, C., Ayala, G., Viscarra, M., & Wallace, R. (2021). Comparison of big cat food habits in the Amazon piedmont forest in two Bolivian protected areas. *Therya*, *12*(1), 75–83.

Fonseca, K. A., Botero, N., Mendoza, A., & Tunarrosa, E. (2023). Patrones de actividad de mamíferos medianos en fragmentos de bosque de Marquetalia (Caldas, Colombia) [Medium-Sized Mammals Activity Patterns in Forest Fragments from Marquetalia (Caldas, Colombia)]. Nombre de la Revista, Volumen (1), Páginas. https://doi.org/10.21789/22561498.1852

Fonseca-Prada, KA, Botero-Henao, N., Mendoza Mora, A., & Tunarrosa Echeverría, EM (2023). Patrones de actividad de mamíferos medianos en fragmentos de bosque de Marquetalia (Caldas, Colombia). *Revista Mutis* , 13(1), 1–13. https://doi.org/10.21789/22561498.1852

Foster, V. C., Sarmento, P., Sollmann, R., Tôrres, N., Jácomo, A. T. A., Negrões, N., Fonseca, C., & Silveira, L. (2013). Jaguar and puma activity patterns and predator–prey interactions in four Brazilian biomes. *Biotropica*, *45*(3), 373–379. https://doi.org/10.1111/btp.12021

Fuzessy, L. F., Cornelissen, T. G., Janson, C., & Silveira, F. A. O. (2016). How do primates affect seed germination? A meta-analysis of gut passage effects on neotropical plants. Oikos, 125(8), 1069–1080. https://doi.org/10.1111/oik.02986

Galindo Aguilar, R. E. (2022). *Contribución del monitoreo comunitario y las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación a los estudios de mamíferos medianos y grandes en el sur de México* (Tesis doctoral, Instituto Politécnico Nacional). Instituto Politécnico Nacional. https://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx/xmlui/handle/LITER_CIIDIROAX/665

Gálvez, J. M. (2018, December 15). mamíferos en dos bosques de la sabana de pino en la Moskita Hondureña| Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Época). Revista Mexicana de Mastozoología. http://www.revmexmastozoologia.unam.mx/ojs/index.php/rmm/article/view/262

Glen, A. S., Cockburn, S., Nichols, M., Ekanayake, J., & Warburton, B. (2013). Optimising camera traps for monitoring small mammals. *PLoS ONE, 8*(6), e67940. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067940

González Tenorio, R., Eppert, A. A., & Mooring, M. S. (2021). Diversidad y patrones de actividad de mamíferos silvestres medianos y grandes en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. *UNED Research Journal*, *13*(2), 1–13. https://doi.org/10.22458/urj.v13i2.3621

González, J. F., Lemus-Mejía, L., Morales-Perdomo, J., Moreno-Díaz, C., & Zárrate-Charry, D. A. (Eds.). (2022). Mamíferos de Cundinamarca: diversidad, conservación y cambio climático. Corporación Universitaria Minuto de Dios.

González, J. S. (Director: P. R. Stevenson, Co-Directora: A. M. Aldana). (2019). Dinámica, estructura y diversidad de los bosques de galería de la Reserva de Tomogrande, Vichada. Tesis de pregrado. Laboratorio de Ecología de Bosques Tropicales y Primatología, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

González-Maya, J. F., Schipper, J., & Benítez, A. (2015). Patrones de actividad de poblaciones de la Tayra (*Eira barbara*) en Costa Rica y Colombia: evidencia de efectos estacionales. *Biodiversidad Neotropical*, *5*(1), 36–45. https://doi.org/10.18636/bioneotropical.v5i1.247

Guerra, H. L. K. (2019). *Patrones de coexistencia de tres especies de carnívoros en un matorral xerófilo de Baja California Sur, México* (Tesis de maestría, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.).

Guevara, M. L., & Sainoz, A. (2010). Mamíferos–depredadores, ¿controlan las densidades poblacionales de los mamíferos–presa? *Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Depto. de Biología, División de CBS, ContactoS, 76*, 5–9.

Harfoot, M. B. J., Johnston, A., Balmford, A., Burgess, N. D., Butchart, S. H. M., Dias, M. P., Hazin, C., Hilton-Taylor, C., Hoffmann, M., Isaac, N. J. B., Iversen, L. L., Outhwaite, C. L., Visconti, P., & Geldmann, J. (2021). Using the IUCN Red List to map threats to terrestrial vertebrates at global scale. Nature Ecology and Evolution, 5(11), 1510–1519. https://doi.org/10.1038/s41559-021-01542-9

Harmsen, B. J., Foster, R. J., Silver, S. C., Ostro, L. E. T., & Doncaster, C. P. (2011). Jaguar and puma activity patterns in relation to their main prey. *Mammalian Biology, 76*(3), 320–324.

Haydee, K. (2022). Coexistencia de tres mefítidos en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, México. SciELO México. Retrieved February 13, 2024, from https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-33642021000300527

Hernández J. S. (2014). Patrones de actividad y ocupación de mamíferos y aves terrestres en bosques secos y húmedos en la cuenca del río Magdalena. (Tesis de pregrado). Universidad de los Andes, Departamento de Ciencias Biológicas.

Hernández, J. (2018). Diversidad y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México. SciELO. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442018000200634

Hernández, L. A., Ruiz-Guerra, M., & Sánchez-Montoya, M. A. (2021). Uso de fototrampeo para la evaluación de la diversidad y actividad de mamíferos medianos y grandes en áreas

protegidas de la región central de Colombia. Revista de Biología Tropical, 69(2), 625-637.

Hernández-Hernández, J. C., Chávez, C., & List, R. (2018). Diversidad y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical*, *66*(2), 634–646.

Herrera, J.C., Capella, J.J., Soler, G.A., Bessudo, S., García, C., & Flórez, L. 2011. Ocurrencia y tasas de encuentro de mamíferos marinos en las aguas de la Isla Malpelo y hacia el continente. Bol. Invest. Mar. Cost. vol.40 supl.1 Santa Marta.

Houghton, RA, Smith, AT y Lacher, TE (2015). Uso del hábitat a nivel de paisaje por mamíferos pequeños y medianos en la Amazonia. *Aplicaciones ecológicas*, 25(2), 459-472. https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/4882b631-f1d7-49bd-81e5-c25dfe755285/content

Hunter, J. S. (2008). (PDF) Interspecific competition and predation in American carnivore families. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/228768202_Interspecific_competition_and_predation_in_American_carnivore_families

Isasi-Catalá, E., Acosta, J., Anchante, A., Bianchi, G., Caro, J., Falconi, N., Maffei, L., Martínez, J. L., & Goldstein, I. (2016). Modelos de ocupación para el monitoreo de la efectividad de estrategias de conservación del Área de Conservación Regional Comunal Tamshiyacu Tahuayo - ACRCTT, Loreto - Perú. *Ecología Aplicada*, *15*(2), 65–75. https://doi.org/10.21704/rea.v15i2.744

Jiménez, C. F., Quintana, H., Pacheco, V., Melton, D., Torrealva, J., Tello, G. (2010). Camera trap survey of medium and large mammals in a montane rainforest of northern Peru. Revista Peruana de Biología. 17: 191-196.

Keuling, O., & Gortázar, C. (2008). (PDF) How Does Hunting Influence Activity and Spatial Usage in Wild Boar? ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/227325894_How_Does_Hunting_Influence_Activity_and_Spatial_Usage_in_Wild_Boar

Kronfeld, N., & Dayan, T. (2003). PARTITIONING OF TIME AS AN ECOLOGICAL RESOURCE. Department of Zoology, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel. : https://www.researchgate.net/publication/7109605

Lacher, T. E., Davidson, A. D., Fleming, T. H., Gómez-Ruiz, E. P., McCracken, G. F., Owen-Smith, N., Peres, C. A., & Vander Wall, S. B. (2019). The functional roles of mammals in ecosystems. Journal of Mammalogy, 100(3), 942–964. https://doi.org/10.1093/jmammal/gyy183

Lasso, C. A., Usma, J. S., Trujillo, F., & Rial, A. (Eds.). (2010). Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: Bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia).

Leão, C., Meri-Leão, R. M., & Grelle, C. E. V. (2021). Segregación temporal y espacial entre mamíferos depredadores y sus presas en una Unidad de Conservación Brasileña

(PARNASO). *Mammalogy Notes*, *7*(2), Artículo 223. https://doi.org/10.47603/mano.v7n2.223

Lesmeister, D. B., Nielsen, C., Schauber, E., & Hellgren, E. (2015). (PDF) Spatial and Temporal Structure of a Mesocarnivore Guild in Midwestern North America. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/275659055_Spatial_and_Temporal_Structure_of_a_Mesocarnivore_Guild_in_Midwestern_North_America

Li, Z., Shi, X., Lu, J., Fu, X., Fu, Y., Cui, Y., Chen, L., Dúo, L., Wang, E., & Wang, T. (2023). Evaluación de las densidades poblacionales de mamíferos en respuesta a la urbanización mediante muestreo de distancia con cámaras trampa. Ecology and Evolution, *13*(10), ece3.10634. https://doi.org/10.1002/ece3.10634

Loaiza Vélez, K. V., & Pereira Aristizábal, L. (2024). ¿Quién depreda a los grandes roedores de Colombia?: Un análisis mediante redes de interacción (Tesis de pregrado, Universidad de Caldas). Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Biológicas.

López, M. A. (2018). *Análisis, diagnóstico y propuestas de solución ante la situación actual de Puma concolor (puma), Lynx rufus (gato montés) y Leopardus pardalis (ocelote) en su distribución en México* (Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de México).

López-Tello, E., Gallina, S., Mandujano, S. (2015). Activity patterns of white-tailed deer in the Tehuacán-Cuicatlán Biosphere Reserve, Puebla-Oaxaca, México. DGS Newsletter. 27: 32-43

Lynam, A., Jenks, K., Tantipisanuh, N., Chutipong, W., Ngoprasert, D., Gale, G., & colaboradores. (2013). Terrestrial activity patterns of wild cats from camera-trapping. *Raffles Bulletin of Zoology, 61*(1), 407–415.

MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Lachman, G. B., Droege, S., Royle, J. A., & Langtimm, C. A. (2002). Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology*, *83*(8), 2248–2255. https://doi.org/10.1890/0012-9658(2002)083[2248:ESORWD]2.0.CO;2

Mandujano, S., & Pérez-Solano, C. (2019). Manual de fototrampeo: Guía para el análisis de patrones de actividad y ocupación de mamíferos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). https://www.researchgate.net/profile/Salvador Mandujano/publication/348922971_Fototrampeo_en_R_Organizacion_y_Analisis_de_Datos_Volumen_I/links/6016ff3992851c2d4d0a7804/Fototrampeo-en-R-Organizacion-y-Analisis-de-Datos-Volumen-I.pdf

Martinez, AA, García, RS, & Pardo, JP (2017). Preferencia de hábitat y distribución de *Dasyprocta* en bosques tropicales de la Amazonía colombiana. *Mammalian Biology* , 82(4), 317-324.

Martínez, N. (2023). *Patrón de actividad de mamíferos medianos y grandes del bosque mesófilo de montaña de la Reserva de la Biósfera El Cielo, Tamaulipas* (Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Puebla). Puebla, México.

Mata, C., Herranz, J., & Malo, J. E. (2020). Atracción y evitación entre depredadores y presas en los pasos de fauna silvestre en las carreteras. *Diversidad*, *12*(4), 166. https://doi.org/10.3390/d12040166

Medellín, R. A., Salazar-Bravo, J. A., Mares, M. G., & Mittermeier, R. A. (2000). La importancia de los mamíferos medianos y grandes para la conservación de los bosques neotropicales. Conservación Biológica, 14(1), 1-11.

Medellín, R., Azuara, D., Maffei, L., Zarza, H., Bárcenas, H., Cruz, E., Legaria, R., Lira, I. Ramos-Fernández, G. & Ávila, S. 2006. Censos y Monitoreo, pp. 25-35. C. Chávez y G. Ceballos (Eds.). El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: Situación Actual y Manejo. CONABIO-ALIANZA WWF TELCEL-Universidad Nacional Autónoma de México. México. D. F.

Meek, P. D., Ballard, G., Fleming, P. J. S., Schaefer, M., Williams, W., & Falzon, G. (2014). Camera traps can be heard and seen by animals. *PloS ONE, 9*(10), e110832. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110832

Meek, P.D., Zewe, F. y Falzon, G., (2012). Temporal activity patterns of the swamp rat (Rattus lutreolus) and other rodents in north-eastern New South Wales, Australia. Australian Mammalogy, 34, 223-233. https://doi.org/10.1071/AM11032

MMA - ONU Medio Ambiente – CONAF. (2021). Manual de uso de trampas cámaras para el monitoreo de carnívoros nativos y exóticos (Encargado a: M.Sc. Nicolás Lagos Silva). Financiado en el marco del proyecto GEFSEC ID 5135 Ministerio del Medio Ambiente – ONU Medio Ambiente. Santiago, Chile.

Monterroso, P., Alves, P. C., & Ferreras, P. (2014). Plasticity in circadian activity patterns of mesocarnivores in southwestern Europe: implications for species coexistence. Behavioral Ecology and Sociobiology, 68, 1403–1417.

Morales, D. M. (2021, Abril-junio). Mamíferos (Mammalia) de la Amazonía colombiana Mammals (Mammalia) of the Colombian Amazon. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat., 45(175):474-488. doi: https://doi.org/10.18257/raccefyn.1318

Morales, M. (2021). La importancia de los mamíferos grandes para la conservación de los ecosistemas. Revista de Ecología y Conservación de Ecosistemas, 20(1), 1-6.

Moreno Carrillo, AG (2021). *Diversidad, selección de hábitat y patrón de actividad de mamíferos terrestres en un sistema silvopastoril neotropical* (Tesis de pregrado). Universidad de los Llanos. https ://repositorio. unillanos .edu .co /server /api /core /bitstreams /39b7d05f -6e46 -41a8 -8d9c -6a755914ab2d /content

Moreno, R. S., Kays, R. W., & Samudio, R. (2006). Competitive release in diets of ocelot (*Leopardus pardalis*) and puma (*Puma concolor*) after jaguar (*Panthera onca*) decline. *Journal of Mammalogy, 87*(4), 808–816.

Mosquera, D. M., Corredor, G., Cardona, P., & Armbrecht, I. (2015). Fototrampeo de aves caminadoras y mamíferos asociados en el Piedemonte de Farallones de Cali. Boletín Científico Museo de Historia Natural, 18(2), 144-156. ISSN 0123-3068. Recuperado de http://vip.ucaldas.edu.co/boletincientifico/downloads/Boletin(18)2_12.pdf

Mosquera, F., Trujillo, F., Diaz Pulido, A., & Mantilla Meluk, H. (2018). Diversidad, abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos medianos y grandes, asociados a los bosques riparios del río Bita, Vichada, Colombia. Redalyc. https://www.redalyc.org/journal/491/49159476013/html/

Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., MantillaMeluk, H. y Díaz-Pulido, A. (2017). Capítulo 10. Mastofauna. En Trujillo, F y Lasso, C. A. (Eds.). Caracterización biológica de la cuenca del río Bita (Vichada, Colombia). Pp. 297-333. Bogotá, D. C., Colombia: Serie editorial

Recursos hidrobiológicos y pesqueros continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

Muñoz, M., Fernández, A. P., Montenegro, M. J., García, M., & Forero Azabache, O. (2022). Hacia una ganadería sostenible en Vichada, Colombia: Instrumentos políticos y financieros. UFZ Discussion Papers, 4/2022. Leipzig: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ. Recuperado de https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-85228-7

Navarro, G., & Muñoz, A. (2000). *Manual de huellas de algunos mamíferos de Colombia*. Fundación Natura.

Newey, S., Davidson, P., Nazir, S., Fairhurst, G., Verdicchio, F., Irvine, R. J., & van der Wal, R. (2015). Limitaciones de las cámaras trampa recreativas para la investigación en conservación y gestión de la vida silvestre: la perspectiva de un profesional. AMBIO, 44(Supl. 4), 624–635. https://doi.org/10.1007/s13280-015-0713-1

Niedballa, J., Müller, M., & Dechmann, D. K. (2016). camtrapR: An R package for camera trap data analysis. Methods in Ecology and Evolution, 7(11), 1454-1462.

Núñez, P. R. (2006). *Área de actividad, patrones de actividad y movimiento del jaguar (Panthera onca) y del puma (Puma concolor), en la Reserva de la Biosfera "Chamela-Cuixmala", Jalisco* (Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México).

Núñez-Regueiro, M., Marás, G., Derlindati, E., Tálamo, A., & Branch, L. (2015). Patrones espaciales de ocurrencia de mamíferos en franjas de bosque rodeadas de cultivos agrícolas de la región del Chaco, Argentina. Biological Conservation, 187, 72–80. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.04.001

Pacheco Rosero, I. J. (2023). Abundancia Relativa y patrones de actividad de mamíferos terrestres en la parcela de vegetación en la Estación Científica Yasuní. https://repositorio.puce.edu.ec/items/a3d81269-a227-4e86-a205-1e0d6f5cb895

Palencia, P., Vicente, J., Soriguer, R. C., & Acevedo, P. (2021) Hacia una guía de mejores prácticas para la captura con cámara: Evaluación de las diferencias entre los modelos de cámaras trampa y ajustes en condiciones de campo. Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC) CSIC-UCLM-JCCM, Ciudad Real, España; Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC), Sevilla, España.

Palencia, P., Vicente, J., Soriguer, R. C., & Acevedo, P. (2021). Hacia una guía de mejores prácticas para el uso de cámaras trampa: Evaluación de las diferencias entre los modelos y configuraciones de cámaras trampa en condiciones de campo. *Journal of Zoology*, *315*(4), 205–217. https://doi.org/10.1111/jzo.12945

Pardo Vargas, LE, Cove, MV, Spinola, RM, de la Cruz, JC, & Saenz, JC (2016). Evaluación de los rasgos de las especies y las relaciones con el paisaje de la comunidad de mamíferos carnívoros en un corredor biológico neotropical. Biodiversidad y Conservación , 25 *(* 4), 739–752 . https://doi.org/10.1007/s10531-016-1089-7

Pardo, A., & Rangel., J. O. (2020). Mamíferos de la Orinoquia de Colombia / Mammals of the Orinoquian region of Colombia. https://www.studocu.com/co/document/universidad-nacional-de-colombia/biologia-animal/17-mamiferos-mamiferos-de-la-orinoquia-de-colombia-mamiferos-de-la-region-orinoquia-de-colombia/36862061

Paviolo, A., Di Blanco, Y., De Angelo, C., & Di Bitetti, M. (2009). Protection affects the abundance and activity patterns of pumas in the Atlantic Forest. *Journal of Mammalogy*, *90*(4), 926–934.

Pereda, A., Calvo, C., Florez, W., de la Fuente, M., & Cerna, I. (2023). Patrones de actividad y superposición temporal entre carnívoros nativos y exóticos en remanentes sureños de bosque seco tumbesino en Perú. https://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/1985/1394

Pérez-Hernández, R., Sánchez, J., & Martínez, M. (2020). Ecología de mamíferos en bosques tropicales: Factores que influyen en la ocupación y conservación de especies. *Revista de Ecología Tropical*, 28(2), 134-145. https://doi.org/10.1016/j.ecotropical.2020.04.003

Plata, S. C., Ostro, L., Marsh, L., & Maffei, L. (2004). (PDF) The use of camera traps for estimating jaguar Panthera onca abundance and density using capture/recapture analysis. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/235980039_The_use_of_camera_traps_for_estimating_jaguar_Panthera_onca_abundance_and_density_using_capturerecapture_analysis

Prüssmann, J., Rincón, S. A., Tavera, H. A., & Suárez, C. F. (2020). Estructura ecológica principal de la Orinoquia colombiana - Actualización metodológica mapa Sulu. 88 p., Cali (Colombia).https://globallandusechange.org/wp content/uploads/2021/04/sulu_b23_s_c5_baja_.pdf

NavarroRangel, J. (2020, 28 de febrero*)*. Ecosistemas del territorio de las selvas transicionales de Cumaribo, Vichada (Colombia) / Ecosystems of the territory of the transitional jungle of Cumaribo, Vichada (Colombia) [PDF]. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/339570569_Ecosistemas_Del_Territorio_De_Las_Selvas_Transicionales_De_Cumaribo_Vichada_Colombia_Ecosystems_of_the_territory_of_the_transitional_jungle_of_Cumaribo_Vichada_ColombiaReyna-Hurtado, R., Rojas-Flores, E., & Tanner, G. W. (2009). Área de distribución y preferencias de hábitat

del pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) en Calakmul, Campeche, México. *Journal of Mammalogy*, *90*(5), 1199–1209. https://doi.org/10.1644/08-MAMM-A-246.1

Rojas, A., & Moreno, C. (2005). Los servicios ambientales que generan los mamíferos silvestres. UAEH. https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icbi/n3/e10.html

Romero, M., Galindo, G., Otero, J. y Armenteras, D. (2004). Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano (Informe técnico). Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 189 pp.

Rovero, F., Zimmermann, F., Berzi, D., & Meek, P. (2013). "Which camera trap type and how many do I need?" A review of camera features and study designs for a range of wildlife research applications. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, *24*(2), 148–156. https://doi.org/10.4404/hystrix-24.2-8789

Rubiano, J. C. (2019). Evaluación de patrones de actividad del coatí de montaña occidental (Nasuella olivacea) (Gray, 1865) y de la zarigüeya orejiblanca andina (Didelphis pernigra) (Allen, 1900) sobre un gradiente de intervención humana en el departamento de Cundinamarca. Universidad Pedagógica Nacional, Facultad de Ciencia y Tecnología, Departamento de Biología, Bogotá D.C.

Rumiz, D. (2010). Roles Ecológicos de los Mamíferos Medianos y Grandes. mamíferos Medianos y grandes de Bolivia. 2 capitulo. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.researchgate.net/profile/Damian-Rumiz/publication/265380059_Roles_ecologicos_de_los_mamiferos_medianos_y_grandes/links/540b167e0cf2f2b29a2cf3a9/Roles-ecologicos-de-los-mamiferos-medianos-y-gra

Saldaña Garro, I., Cadavid Ramírez, A. C., & Gómez Ruiz, D. A. (2019). Abundancia relativa y patrones de actividad de *Didelphis marsupialis* en un área periurbana de Medellín, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 24(3), 7366–7371. https://doi.org/10.21897/rmvz.1352

Semper Pascual, A., Decarre, J., Baumann, M. et al. (2020) Uso de modelos de ocupación para evaluar los impactos directos e indirectos de la expansión agrícola en las poblaciones de especies. Biodivers Conserv 29 , 3669–3688 (2020). https://doi.org/10.1007/s10531-020-02042-1

Sánchez Porras, R., Brenes Cambronero, L., Chavarría Esquivel, K., y Mejías Vásques, Y. (2019). Diversidad y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en el sendero La Fila, Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes, Alajuela, Costa Rica. Revista Pensamiento Actual, 19(33), 175–189. https://doi.org/10.15517/pa.v19i33.39619

Sánchez Porras, R., Brenes Cambronero, L., Chavarría Esquivel, K., & Mejías Vásquez, Y. (2021). Abundancia relativa, diversidad y patrones de actividad de mamíferos terrestres medianos y grandes, sendero Pájaro Sombrilla, Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes, Alajuela, Costa Rica. *Pensamiento Actual*, *21*(36), 1–20. https://doi.org/10.15517/pa.v21i36.47014

Sánchez, G. A., Quesada, M., & Stoner, K. E. (2009). Abundance and distribution of large mammals in riparian forests of the Colombian Amazon. Biotropica, 41(4), 529-538.

Solari, S., Muñoz, Y., Rodríguez, J. V., Defler, T. R., Ramírez, H. E., & Trujillo, F. (2013). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. Mastozoología Neotropical, 20(2), 301-365. Versión impresa ISSN 0327-9383, versión on-line ISSN 1666-0536.

Stoner KE, Riba-hern P, Rica UDC, Biolog ED, Pedro S, Rica C, Lambert JE (2007) El papel de los mamíferos en la creación y modificación de sombras de semillas en los bosques tropicales y algunas posibles consecuencias de su eliminación. Biotrópica 39 (3): 316–327. https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2007.00292.x

Suárez, C. F., Páez-Vásquez, M., Trujillo, F., Usma, J. S., Thieme, M., Bassi, A. M., Naranjo, L. G., Costanzo, S., Manrique, Ó., Pallaske, G., & Flechas, J. (2021). Cómo proteger los ríos de libre flujo: El sitio Ramsar del río Bita como ejemplo de cómo la ciencia y las herramientas de gestión trabajan juntas. Sustainability, 13(4), 1775. https://doi.org/10.3390/su13041775

Terrones, B., Bonet, A., & Cantó, J. L. (2008). (PDF) El uso de cámaras trampa en el estudio de la fauna: primeros resultados obtenidos en el P.N. de la Font Roja. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/277741053_El_uso_de_camaras_trampa_en_el_estudio_de_la_fauna_primeros_resultados_obtenidos_en_el_PN_de_la_Font_Roja

Tirira, D. (2007). *Guía de los mamíferos del Ecuador*. Ediciones Murciélago.

Tobler, MW, et al. (2015). "Patrones de actividad de la paca en la Amazonía peruana". *Global Ecology and Biogeography*, 24(8): 948-960.

Trujillo, F. (2023). Mamíferos de la cuenca alta y media del río Bita, Vichada (Colombia). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. https://www.gbif.org/es/dataset/d0d33a6d-c8ec-4f5d-82b1-7d391be0e8ee/activity

Trujillo, F., & Lasso, C. A. (Eds.). (2017). IV. Biodiversidad del río Bita, Vichada, Colombia. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 349 pp.

Trujillo, F., Beltrán, M., Díaz, A., Ferrer, A., & Payan, E. (2019). Mamíferos. Omacha Foundation. Retrieved from https://omacha.org/wp-content/uploads/2019/06/mamiferos.pdf.

Uribe, J. G. (2013). Diagnóstico de los mamíferos acuáticos en Colombia. WWF Colombia. https://www.wwf.org.co/?210351/Diagnostico-de-los-mamiferos-acuaticos-en-Colombia

Uribe, L. (2015). I. Conservación de grandes vertebrados en áreas no protegidas de Colombia, Venezuela y Brasil. Repositorio Institucional de Documentación Científica del Instituto Humboldt. http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/9302

Vega, K. (2013). Ensamblaje de mamíferos medianos y grandes en tres unidades de paisaje en el proyecto la Gloria, corregimiento de Monterrubio, Municipio de Sabanas de San Ángel, Departamento del Magdalena- Colombia. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://core.ac.uk/download/pdf/198276838.pdf

Vega-López, KM (2013). *Ensamblaje de mamíferos medianos y grandes en tres unidades de paisaje en el proyecto La Gloria, corregimiento de Monterrubio, municipio de Sabanas de San Ángel, departamento del Magdalena-Colombia* [Trabajo de grado, Universidad del Magdalena]. Universidad del Magdalena, Facultad de Ciencias Básicas, Programa de Biología. Santa Marta, Colombia.

Venegas, L. (2021). Aporte al conocimiento de los mamíferos de porte mediano y grande en remanentes de bosque de cinco municipios de Cundinamarca. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/6741/Zamora_Venegas_Laura_Tatiana_2021.pdf?isAllowed=y&sequence=5

Vera Vera, V. (2024). *Los mamíferos silvestres medianos y grandes en un bosque seco de la provincia de Santa Elena (Ecuador): Un análisis integrado de riqueza, diversidad, efectos estacionales - antrópicos y patrones de actividad* [Tesis doctoral, Universidad de Salamanca, Facultad de Biología, Programa de Doctorado en Biología y Conservación de la Biodiversidad]. Salamanca, España.

Vicente, T. C., Mendes, L. M., Melo Barbosa, K. J., & Rodrigues de Melo, F. (2021). Mamíferos de mediano y gran tamaño en Reservas Privadas del Patrimonio Natural del Cuadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, Brasil. https://neotropical.pensoft.net/article/62189/element/4/42//

Weckel, M. (2006). (PDF) Jaguar (Panthera onca) feeding ecology: Distribution of predator and prey through time and space. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/229639913_Jaguar_Panthera_onca_feeding_ecology_Distribution_of_predator_and_prey_through_time_and_space

Zamora, L. (2021, September 22).,., - YouTube. Retrieved November 10, 2023, from https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/6741/Zamora_Venegas_Laura_Tatiana_2021.pdf?isAllowed=y&sequence=5

11. Anexos





Tinajo
(*Cuniculus paca*)

Ñeque
(*Dasyprocta fuliginosa*)





Armadillo de nueve bandas
(*Dasypus novemcinctus*)

Zarigüeya común o chucha
(*Didelphis marsupialis)*





Tayra
(*Eira barbara*)

Ocelote
(*Leopardus pardalis*)



Oso hormiguero gigante
(*Myrmecophaga tridactyla*)



Venado coliblanco
(*Odocoileus cariacou*)



Jaguar
(*Panthera onca*)



Puma o león de montaña
(*Puma concolor*)



Yagouaroundi o gato moro
(*Herpailurus yagouaroundi*)



Oso melero
(*Tamandua tetradactyla*)





Danta
(*Tapirus terrestris*)

Cerdo de monte
(*Tayassu pecari*)

Anexo 1. Registro fotográfico de las especies detectadas con cámaras trampa en el área de estudio.