



Universidad Nacional
Federico Villarreal

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

**ABUNDANCIA RELATIVA Y PATRÓN DE ACTIVIDAD DE MAMÍFEROS
MEDIANOS Y GRANDES EN DOS COLLPAS EN LA ESTACIÓN BIOLÓGICA
KAWSAY DURANTE MARZO-JUNIO DEL 2023**

Autor:

Akemy Guadalupe Saire Valeriano

Asesor externo:

MSc. Raúl Bello Santa Cruz

Lima - Perú

2023

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción y formulación del problema

El Perú alberga alrededor de 573 especies de mamíferos posicionándose como uno de los 3 países con mayor diversidad de mamíferos en el mundo (Pacheco et al. 2021). De las cuales, según el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre mencionan que existen aproximadamente 92 especies de mamíferos en alguna categoría de amenaza (SERFOR, 2018).

La Amazonía peruana constituyen uno de los ecosistemas de mayor extensión en América Latina luego de Brasil, posee alrededor de 72 millones de hectáreas de bosques representando el 57,3% del territorio nacional; sin embargo, factores como la deforestación, la tala ilegal, la agricultura migratoria y la minería ilegal promueven a que estos espacios naturales sean convertidos en terrenos llanos con escasa diversidad biológica. Se estima que durante los años 2001-2019 se perdieron 2.433.314 hectáreas de bosques en el Perú (La Barreda, 2021).

Los bosques amazónicos enfrentan problemáticas medioambientales en demasía, el impacto de la minería aurífera ilegal en Madre de Dios tiene un efecto negativo en el desarrollo de los procesos ecológicos e interfiere en las relaciones biológicas de muchas especies de fauna silvestre debido a la contaminación y alteración del cauce por metales en los ríos, destrucción de bosques y de vegetación ribereña (Velásquez, 2020). Los métodos de extracción muchas veces son artesanales y las maquinarias empleadas para la excavación impactan negativamente en el ecosistema cambiando la deposición de sedimentos (Brack et al., 2011). Además, en este tipo de espacios perturbados la disponibilidad de alimento se ve limitada e incrementa la competencia entre especies; asimismo, algunas de ellas se ven obligadas a cambiar su patrón de actividad para evitar tener contacto con los humanos (Gaynor et al., 2018).

El tráfico ilegal de fauna silvestre se adiciona a la lista larga de problemáticas antropogénicas, con datos históricos que se remontan desde los años 60 en donde existía una gran demanda de animales extraídos de su hábitat para ser utilizado como mascota o en investigaciones científicas, lográndose exportar al extranjero o a la capital, Lima. Durante el periodo 2011-2016 se confiscaron 342 especies vivas entre aves, mamíferos, reptiles y anfibios teniendo como principal centro de extracción ilegal de fauna silvestre en la Amazonía sur que corresponde a los departamentos de Apurímac, Cusco, Madre de Dios, Arequipa, Moquegua, Tacna y Puno. (Wildlife Conservation Society [WCS], 2018)

Uno de los grupos más afectados por estos impactos a la biodiversidad son los mamíferos medianos y grandes, debido a su tamaño, llegan a ocupar grandes extensiones del territorio peruano para su desplazamiento, además de poseer un mayor requerimiento de alimento, disponibilidad de presas y la posibilidad de encontrar individuos para reproducirse. (Halle y Stenseth, 2000). La huella de la actividad humana tiene un fuerte impacto negativo en poblaciones silvestres debido a que promueven la transformación del hábitat, sobreexplotación, propagación de especies exóticas, enfermedades, el cambio climático, entre otros (Davidson et al., 2009). Sin embargo, no solo genera la pérdida de hábitat, sino que también afecta a la dinámica de la población de especies silvestres modificando las interacciones biológicas a lo largo de los años y, sobre todo, las horas de actividad para algunas especies diurnas (Benítez-López, 2018). El cambio de comportamiento en respuesta a estas modificaciones ambientales tiene como consecuencia la modificación de horario para la búsqueda de alimento y para evitar los procesos de depredación. (Sol et al. 2013)

En el Perú, los estudios de patrones de actividad en mamíferos son escasos, existen vacíos de información en comunidades de mamíferos nocturnos (Parodi, 2015) en áreas protegidas o espacios de conservación (Vilela, 2021), en el Noroeste del Perú (Sánchez, 2019), en Bosque Seco Ecuatorial (García, 2014; Rivera, 2019) y en la Amazonia (Chávez et al.,

2015). Además, los estudios de movimiento de los animales y las interacciones que tienen con el medio son raramente estudiados (González, 2016).

La Estación Biológica Kawsay cuenta con una zona denominada Concesión de Conservación la cual es colindante a la Reserva Nacional de Tambopata (RNT). Castro-Izaguirre, et al. (2022) mencionan que; en Madre de Dios las Zonas de Amortiguamiento, cubren una superficie de 1 042 478 hectáreas las cuales son de importancia en la conservación de la biodiversidad debido a que los sistemas ecológicos y sociales abarcan espacios dentro y fuera del territorio protegido por el Estado.

Pregunta de investigación:

¿Cuál es la abundancia relativa y el patrón de actividad de mamíferos medianos y grandes en dos collpas en la Estación Biológica Kawsay durante marzo-junio del 2023?

1.2 Antecedentes

En Ecuador, Durango en el 2011 realizó un trabajo de investigación comparativo de dos localidades con distinto grado de afectación antropogénica para determinar parámetros ecológicos y demográficos de ungulados empleando cámaras trampa y transectos lineales. Se evaluó la abundancia relativa y patrones de actividad en base a las cámaras trampa obteniendo como resultados a especies diurnas como el pecari y venado marrón, catamerales como el venado colorado y nocturnos como el tapir, además, la incidencia y abundancia de estas especies es menor en espacios donde existe perturbación humana.

En México, Lira-Torres y Briones-Salas (2012) realizaron un estudio de abundancia relativa y patrones de actividad de mamíferos en la selva de Chimalapas, en donde se registró 20 mamíferos medianos y grandes con un esfuerzo de muestro de 4 860 días-cámara, teniendo como algunas de las especies más abundantes a *Cuniculus paca*, *Dasyprocta mexicana*,

Tayassu pecari, reportando con mayor frecuencia un patrón de actividad Nocturno-Crepuscular.

En Argentina, Albanesi et al. (2016) obtuvieron registros fotográficos a partir de cámaras trampa identificando 18 especies de mamíferos de actividad nocturna como *Didelphis albiventris*, *Procyon cancrivorus*, *Tamandua tetradactyla*, *Tapirus terrestris*, especies diurnas como *Nasua nasua*, *Dasyprocta punctata* y *Eira barbara*. Además, se tuvo el registro de *Puma yagouaroundi* como una especie diurna-crepuscular y *Lycalopex gymnocercus*, *Mazama gouazoubira*, *Puma concolor*, *Pecari tajacu*, *Leopardus pardalis*, *L. wiedii* como especies catamerales.

En el Perú, Parodi (2015) realizó un proyecto evaluando patrones de actividad en base al tamaño corporal y fase lunar en el Parque Nacional del Manu, obteniendo como resultado que *Myrmecophaga tridactyla* y *Pecari tajacu* pese a ser especies grandes poseen actividad diurna y no catameralidad como se mencionaba algunas referencias. Además, *Cuniculus paca* y *Dasybus novemcinctus* presentan una disminución de su actividad debido al brillo lunar, posiblemente efectuado como una respuesta antidepredatoria.

En Huánuco Cossios y Ricra (2019) evaluaron la diversidad y actividad horaria de mamíferos medianos y grandes registrándose 19 especies por cámaras trampa elaborándose patrones de actividad con más de 10 registros, describiendo el primero en la especie *Dynomis branickii*. Además, se confirmó el buen estado de conservación del Parque Nacional Tingo María por la presencia de predadores y la normalidad en el comportamiento de actividad de las especies.

En Madre de Dios, Chata en el 2022, realizó una evaluación de mamíferos medianos y grandes en el Parque Nacional Bahuaja Sonene utilizando cámaras trampa para evaluar el patrón de actividad de las especies que habitan en la zona registrándose 22 especies siendo la

más abundante *Dasyprocta variegata* seguida de *Pecari tajacu*, *Mazama americana* y *Tapirus terrestris*. Con respecto al patrón de actividad, se evidenció los hábitos nocturnos de *Procyon cancrivorus*, *Priodontes maximus*, *Dasypus* sp., *Didelphis marsupialis* y *Cuniculud paca*; especies diurnas como *Mazama nemorivaga*, *Pecari tajacu*, *Eira barbara*, *Puma yagouaroundi*, *Dasyprocta variegata* y *Saimiri boliviensis*, además, se identificó especies catamerales como *Mazama americana*, *Tapirus terrestris*, *Puma concolor* y *Leopardus pardalis*.

En el 2022, Delgado-Bernal y Merediz-Durant realizaron un estudio sobre las especies de mamíferos que se encontraban en la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional de Tambopata frente a los problemas antrópicos que existen en la región de Madre de Dios y se obtuvo por tipo de registro directo e indirecto la presencia de especies en alguna categoría de conservación según la UICN (Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza), CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) y de acuerdo al Libro Rojo del Perú.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la abundancia relativa y el patrón de actividad de mamíferos medianos y grandes en dos collpas en la Estación Biológica Kawsay durante marzo-junio del 2023.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la riqueza y abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes por cámaras trampa.
- Identificar el patrón de actividad de mamíferos medianos y grandes mediante cámaras trampa.

- Identificar el comportamiento de mamíferos medianos y grandes mediante cámaras trampa.

1.4 Justificación

Los mamíferos son uno de los grupos que más se ven afectados por actividades antrópicas que degeneran diferentes ecosistemas, entre ellos, el que se encuentra al sureste de la Amazonia peruana. Actividades como la excesiva tala, aumento de la actividad agrícola o la depredación de especies por su hábitat promueve que varias sean incluidas en listas de conservación a nivel nacional e internacional como la UICN, CITES y el listado que otorga cada país (Neira, 2020). Por ello, Arévalo (2011) menciona que realizar monitoreos de la presencia temporal y espacial de especies dentro de un área de conservación pueden ser de gran ayuda a la hora de evaluar sus poblaciones y el impacto que pueden tener algunas actividades sobre ellas. Barros-Díaz (2021) menciona que “Los mamíferos son considerados uno de los grupos más importantes a estudiar y conservar, debido a que intervienen en una gran cantidad de procesos ecológicos dentro de los ecosistemas que habitan” (p. 6).

Estudiar los patrones de actividad de mamíferos permite conocer y evaluar la ecología y el funcionamiento de una comunidad, interacciones intra e interespecíficas de especies en un ecosistema, la relación con los predadores y la coexistencia. Además de identificar y evaluar el comportamiento, permite conocer la actividad de especies expuestas a diferentes actividades antrópicas y el efecto de estos factores en la dinámica del ecosistema. Halle & Stenseth (2000) enfatizan que las presiones selectivas en las poblaciones pueden interferir en el desarrollo del individuo como el éxito de apareamiento, la mortalidad o la alteración de factores fisiológicos que pueden afectar la descendencia a largo plazo.

Asimismo, los estudios sobre biodiversidad contribuyen como base de información relevante al objetivo 15 de desarrollo sostenible “vida de ecosistemas terrestres” en donde se

refuerza lo emitido por las Naciones Unidas (NU) sobre la conservación de ecosistemas, incluyendo la diversidad biológica para la adopción de medidas significativas sobre la degradación de hábitat naturales, la desertificación y detener la pérdida de biodiversidad (NU, 2018). Debido a ello, este estudio busca aportar información sobre la presencia de especies de mamíferos medianos y grandes como un indicativo de la salud de los bosques en una región donde se registran pérdidas de bosques anualmente y en una zona considerada amortiguamiento de la Reserva Nacional de Tambopata.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1 *Diversidad de mamíferos en el Perú*

La diversidad de mamíferos en el Perú comprende 13 órdenes, 51 familias, 223 géneros y 573 especies. Siendo los roedores los más abundantes con 194 especies, los quirópteros con 189 especies y los didelfimorfos con 47 especies posicionándose como el segundo país con mayor riqueza de especies en el Neotrópico (Pacheco et al. 2021).

Tabla 1

Diversidad de mamíferos en el Perú.

Órdenes	Familias	Géneros	Especies	Especies endémicas
Didelphimorphia	1	15	47	10
Paucituberculata	1	2	2	0
Sirenia	1	1	1	0
Cingulata	2	3	5	1
Pilosa	4	5	7	0
Primates	3	12	42	9
Rodentia	11	67	194	56

Lagomorpha	1	1	2	0
Eulipotyphia	1	1	3	2
Chiroptera	8	64	189	9
Carnivora	7	20	33	0
Perissodactyla	1	1	2	0
Artiodactyla	10	31	46	0
Total	51	223	573	87

Nota. Adaptado de “Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización”, por Pacheco et al. 2021, *Revista peruana de Biología*. 28(4).

En Ucayali, se reportan 192 especies incluidas en 35 familias y 11 órdenes (Tabla 2), siendo la mayor cantidad de ellas (189) registradas en Áreas no Protegidas abarcando el 38% de la mastofauna peruana registrada hasta ese momento y confirmando así que la mayor diversidad de mamíferos se encuentra en selva baja (Quintana et al. 2009). Se reportó 139 especies de mamíferos pequeños, 51 especies de mamíferos grandes y 2 especies de mamíferos acuáticos.

Tabla 2

Cantidad y porcentaje de mamíferos registrados en Ucayali, Perú.

Orden	Nº de especies	Porcentaje de especies
Chiroptera	86	44.8%
Rodentia	36	18.8%
Primates	19	9.9%
Didelphimorphia	17	8.9%
Carnivora	16	8.3%
Artiodactyla	6	3.1%
Pilosa	5	2.8%

Cingulata	4	2.1%
Lagomorpha	1	0.5%
Perissodactyla	1	0.5%
Sirenia	1	0.5%
Total	192	100%

Nota. Adaptado de “Diversidad y conservación de los mamíferos de Ucayali, Perú”, por Quintana et al. 2009, *Ecología aplicada*. 8(1-2).

En Puno, en la cuenca media del río Tambopata, se reportan 17 observaciones de mamíferos medianos o grandes además de registrar 76 especies de mamíferos nativos durante la etapa de monitoreo que incluyen 5 Didelphiomorphia, 3 Xenarthra, 8 Primates, 18 del orden Rodentia, 1 Lagomorpha, 33 del orden Chiroptera, 4 del orden Carnivora, 1 del orden Perissodactyla y 3 del orden Cetartiodactyla (Pacheco et al. 2011). De acuerdo a las especies en categoría de amenaza, se tiene 16 especies registradas en lista a nivel internacional según la UICN (Tabla 3).

Tabla 3

Mamíferos en categoría de conservación en el río Tambopata, según la UICN 2008 y 2022.

Orden	Familia	Especie	UICN (2008)	UICN (2022)
Cingulata	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>		Vulnerable (VU)
Primates	Cebidae	<i>Saguinus fuscicollis</i>		Preocupación menor (LC)
		<i>Aotus azarae</i>		
		<i>Cebus apella</i>		
		<i>Saimiri boliviensis</i>		
		<i>Callicebus aureipalatii</i>		
	Pitheciidae			
Atelidae		<i>Alouatta sara</i>		Casi amenazado (NT)
		<i>Ateles chamek</i>	En peligro (EN)	En peligro (EN)

Rodentia	Cuniculidae	<i>Lagothrix cana</i>	En peligro (EN)	Vulnerable (VU)
		<i>Cuniculus paca</i>		Preocupación menor (LC)
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>		Preocupación menor (LC)
		<i>Puma concolor</i>		
	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Vulnerable (VU)	Vulnerable (VU)
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>		Vulnerable (VU)
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Dicotyles tajacu</i>		Preocupación menor (LC)
		<i>Tayassu pecari</i>		Vulnerable (VU)

Nota. Adaptado de “Diversidad de mamíferos en la cuenca media del río Tambopata, Puno, Perú”, por Pacheco et al. 2011, *Revista peruana de Biología*. 18(2).

2.1.2 Mamíferos medianos y grandes

Los mamíferos silvestres se dividen en tres subgrupos, considerando entre ellos a los mamíferos pequeños terrestres, murciélagos y mamíferos medianos y grandes (Ministerio del Ambiente [MINANM], 2015).

Los mamíferos medianos y grandes, como menciona Hernández-Rodríguez et al. (2019), Benchimol (2016), Morrison et al. (2007) y Rumiz et al. (1998) incluyen especies terrestres y arborícolas no voladoras que son fácilmente identificables sin tener algún tipo de metodología que incluya su captura. Las especies medianas poseen un peso mayor a 1kg y los grandes superan los 20 kg.

Las especies que engloban este conjunto de mamíferos poseen una importancia vital en los ecosistemas, cumplen roles como la descomposición de materia muerta, la herbivoría y destrucción de plántulas, la dispersión, polinización, depredación de semillas, la carnivoría y

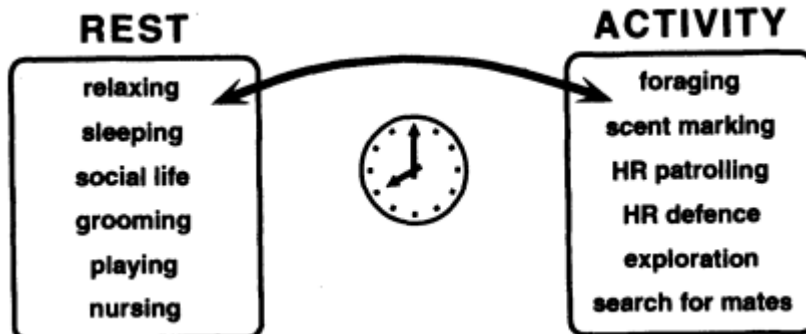
control de los herbívoros (Rumiz et al. 2010). Además, como menciona Benchimol (2016) los grandes mamíferos se consideran buenos bioindicadores de paisajes tropicales intactos y por ello se realizan cada vez más monitoreos de gran escala.

2.1.3 Patrón de actividad

El patrón de actividad de una especie está relacionado a las acciones que involucran la obtención y el gasto de energía o conocido normalmente como actividad y descanso (Figura 1). Este concepto está ligado al reloj interno o denominado biológico, que ha evolucionado para adaptar el comportamiento y la fisiología a los cambios externos o condicionado por el medio ambiente (Bartness & Albers, 2000).

Figura 1

Patrones de actividad diaria alternado entre actividad y descanso.



Adaptado de *Patrones de actividad*, por Halle y Stenseth, 2000, Springer Science & Business Media.

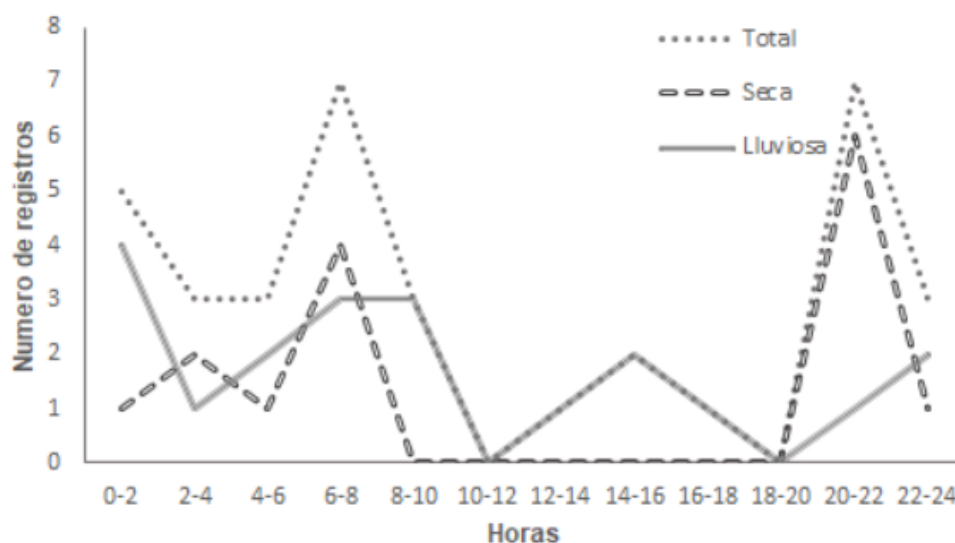
En 1940, Park sugirió denominar hábitos nocturnos y diurnos en mamíferos, sin embargo, se conoce actualmente el hábito crepuscular (actividad al amanecer y anochecer) y catameral (actividad en cualquier momento de las 24h del día) esto debido a la morfología y fisiología ocular que poseen diferentes especies. Los animales nocturnos poseen una córnea y un lente más grande que las especies diurnas, además, la conformación de la pupila y otros componentes

emiten poca resolución de la imagen; pese a ello, emite una imagen con un aspecto más brillante permitiendo realizar sus actividades en un ambiente con poca iluminación. Las especies predominantemente diurnas como las ardillas tienen una conformación ocular distinta, pudiendo percibir colores adicionales a diferencia de los algunos mamíferos diurnos daltónicos (Ashby, 1972).

La actividad diurna y nocturna esta presente en todos los taxones de mamíferos debido a la variedad de ecosistemas que habitan y nicho ecológico que ocupan. Sin embargo, algunas especies pueden presentar un comportamiento catameral (Figura 2), lo que indicaría una ventaja adaptativa en el cumplimiento de sus actividades ligadas a minimizar la competencia y evitar la depredación. Además, el hábito catameral en Primates les permite adaptarse cuando las condiciones climáticas no son favorables, disminuyendo su gasto termorregulador. Por el contrario, resultaría una ventaja para los depredadores al tener una mayor disponibilidad de alimentos durante cualquier hora del día (Curtis & Rasmussen, 2016).

Figura 2

Comportamiento catameral de Leopardus pardalis en bosque tropical húmedo en Costa Rica.

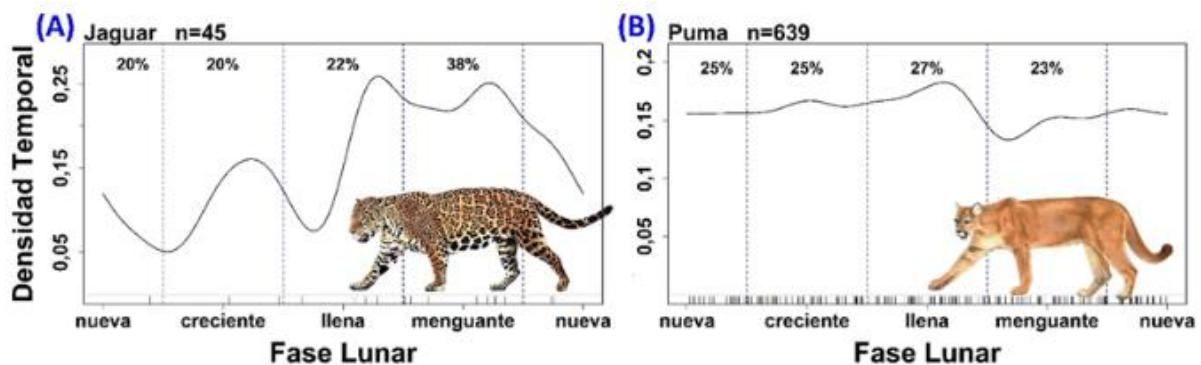


Adaptado de “Abundancia relativa, diversidad y patrones de actividad de mamíferos terrestres medianos y grandes, sendero Pájaro Sombrilla, Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes, Alajuela, Costa Rica”, por Sánchez et al., 2021, *Pensamiento Actual*, 21(36).

Estos patrones de actividad pueden modificarse debido a la división de los nichos temporales de las especies que son necesarios para poder coexistir, esto puede estar condicionado por el hábito alimenticio, entre otros factores. Mooring y Eppert (2021) evidencia la separación temporal entre el jaguar y el puma durante las fases lunares para aprovechar la disponibilidad de presas.

Figura 3

Patrón de actividad del jaguar y el puma de acuerdo a la fase lunar.



Adaptado de “Patrones de actividad circadiana y lunar del jaguar y el puma en relación con sus presas y competidoras (Carnivora: Felidae)”, por Mooring y Eppert, 2021, *UNED Research Journal*, 14(S1).

2.1.4 Madre de Dios

El departamento de Madre de Dios está ubicado al sureste de la Amazonia peruana, cuenta con una superficie de 85 182,63 Km² que representa el 6,6% del territorio nacional y el 15,3 % de la región selva (Cadenillas et al., s.f) es considerado como la “Capital de la Biodiversidad del Perú” siendo reconocida así por la Ley N° 26311 el cual se le atribuye por

su gran diversidad de flora, fauna, sus 13 zonas de vida, 3 zonas de vida en transición y su diversidad genética (Gobierno Regional de Madre de Dios [GRMD], 2015). Así mismo, la región de Madre de Dios comprende ANP como el Parque Nacional Bahuaja Sonene, el Parque Nacional del Manu, el Parque Nacional Alto Purús, la Reserva Nacional de Tambopata y la Reserva Comunal Amaraheari. Según la Resolución de Dirección Ejecutiva N° D000133-2020-MIDAGRI-SERFOR-DE, el SERFOR incluyó 24 ecosistemas frágiles para la región de Madre de Dios en donde alberga una diversidad de especies de flora y fauna silvestre amenazada y endémica.

Existen alrededor de 214 mamíferos en Madre de Dios (GRMD, 2015) (Tabla 4). La Reserva Nacional de Tambopata cuenta con 108 especies de mamíferos (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, [SERNANP], 2011) (Tabla 5), 173 especies en el Parque Nacional Bahuaja Sonene correspondiente al 34,05% de la riqueza de mamíferos del Perú (Loja, 2016), 250 especies en el Parque Nacional Alto Purús (SERNANP, 2012), 130 especies en la Reserva Comunal Amaraheari (GRMD, 2015) y 221 especies de mamíferos en el Parque Nacional del Manu (SERNANP, 2014).

Tabla 4

Algunos mamíferos medianos y grandes en Madre de Dios.

Orden	Familia	Nombre común
Didelphimorphia Paucituberculata	Didelphidae	Marsupiales
	Caenolestidae	
Edentata	Dasypodidae	Armadillos
	Myrmecophagidae	Osos hormigueros
	Bradypodidae	Perezosos
	Megalonychidae	
Primates	Callithricidae	Monos platitrrinos
	Cebidae	
	Erethizontidae	
Rodentia	Cavidae	Cávidos
	Hydrochaeridae	Capibaras
	Agoutidae	Pacas
	Dasyproctidae	Agutíes

Chinchillidae	Chinchillas
Capromyidae	Hutías
Myoproctidae	Coipos
Echimyidae	Ratas espinosas

Nota. Adaptado de “Estado de mamíferos en Madre de Dios – una revisión bibliográfica”, por Merediz et al. 2011. *Biodiversidad Amazónica*.

Tabla 5

Algunos mamíferos de la Reserva Nacional de Tambopata.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	
Primates	Atelidae	<i>Ateles chamek</i>	Mono araña	
		<i>Alouatta seniculus</i>	Coto mono	
	Cebidae	<i>Saimiri sciureus</i>	Mono ardilla	
		<i>Cebus albifrons</i>	Machín blanco	
		<i>Macrocephalus apella</i>	Machín negro	
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	
		<i>Panthera onca</i>	Jaguar	
		<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	
		<i>L. wiedii</i>	Margay	
	Mustelidae	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Lobo de río	
		<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	
	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Sachavaca
	Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Huangana
<i>Dicotyles tajacu</i>			Sajino de collar	
Cervidae		<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	
		<i>M. gouazoubira</i>	Venado gris	
Pilosa	Choloepodidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos	
	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos	

Nota. Adaptado de “Reserva Nacional de Tambopata” por SERNANP (2019).

III. MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

Según el diseño es de tipo descriptivo, no experimental. Según la direccionalidad es de tipo prospectivo, según el número de ocasiones en que se mide la variable es de tipo longitudinal, y de acuerdo a las variables, es de tipo cuantitativo y cualitativo.

3.2 Ámbito temporal y espacial

El presente estudio se realizó durante los meses de marzo a junio del 2023, en la Estación Biológica Kawsay, considerada zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional de Tambopata ubicado en la provincia de Tambopata, región Madre de Dios, Perú (Figura 1).

La estación cuenta con un área de conservación de 177 ha, con coordenadas 12.53°S, 69.02°W, a una altitud de 184 msnm, perteneciente a un Bosque Aluvial Inundable cerca de la ciudad de Puerto Maldonado. Para la ciudad se reporta temperaturas altas en septiembre de 32.2°C y temperaturas bajas en julio de hasta 16.6°C, lloviendo con mayor intensidad en febrero (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú [SENAMHI], 2020).

Figura 4

Localización del área de estudio en Madre de Dios, Perú.



3.3 Variables

Tabla 6

Operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Indicadores	Tipo de variable
Abundancia relativa	Especies más o menos abundantes en relación al número total de registros.	Índice de Abundancia Relativa (IAR).	Cuantitativa continua
Riqueza	Mide la riqueza en base al número de especies.	Índice de Margalef	Cuantitativa continua
Grupo taxonómico	Especie capturada por cámara trampa.	Foto y/o video de alguna especie en medio silvestre.	Cualitativa nominal
Patrón de actividad	Horas en las que un individuo realiza movimientos.	Diurno: Actividad que realiza un animal en el horario de 8:00 a 18:00 horas.	

Comportamiento	Actividad que realiza un individuo que involucra el desplazamiento, recolección de alimento e interacción con otros individuos.	Nocturno: Actividad que realiza un animal en el horario de 20:00 a 6:00 horas
		Crepuscular: Actividad que realiza un animal en el horario de 6:00 a 8:00 y de 18:00 a 20:00 horas.
		Desplazamiento: Comportamiento que realiza un animal con el fin de moverse de un lugar a otro
		Alimentación: Comportamiento que realiza un animal de búsqueda y captura de alimento.
		Comportamiento social: Interacción con otros individuos.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

Aquellos mamíferos considerados silvestres debido a la libertad que poseen en su medio natural para sobrevivir y su relación inexistente con el hombre (Pérez y Ojasti, 1996) en Madre de Dios.

3.4.2 Muestra

Mamíferos medianos y grandes registrados en la Estación Biológica Kawsay, Madre de Dios, Perú.

3.5 Instrumentos

3.5.1 Instrumentos metodológicos

Se utilizó una ficha de recolección de datos obtenidos para cámaras trampas (Anexo 1). Se utilizó guías de identificación de mamíferos en cámaras trampa por Leite (2009) y Gregory et al. (2016). Para patrones de actividad se tomó lo propuesto por Gómez et al. (2005) y Jiménez et al. (2010).

3.6 Procedimientos

3.6.1 Cámaras trampa

Se instalaron 2 cámaras trampa en zonas del bosque consideradas “collpas” que debido a la composición del suelo y los nutrientes que posee, ayudan como suplemento en la dieta de muchas especies que son a la vez, alimento para los grandes predadores (Brightsmith et al., 2011). Las cámaras son Bushnell del modelo CORE DS 4K NO GLOW que se instalaron en “Collpa Grande” y “Collpa Altura” de la Concesión cada dos semanas en la cual, se recogían los equipos y al día siguiente se volvían a instalar en la misma zona, aproximadamente a 30 cm del suelo y tratando de no manipular los equipos de forma excesiva. Para la configuración de las cámaras se realizaba de forma manual, en donde se verificaba que la fecha sea la correcta, hora, toma de fotos, videos y duración, calidad de la imagen, entre otros.

La data recolectada durante las dos semanas eran procesadas en la ficha de cámaras (Anexo 1) en donde se clasificó la información de acuerdo a su comportamiento y patrón de actividad. La información se clasificó como independiente a imágenes y videos consecutivos de diferentes especies, cuando se tenía un registro de una especie se tomaba un intervalo de 30 minutos para clasificar la información como independiente.

Se utilizó la información de Gómez et al. (2005) y Jiménez et al. (2010), con la modificación de Leuchtenberger et al. (2018) para los patrones de actividad en donde

se menciona que para considerar una especie diurna se tiene $\geq 70\%$ de actividad en el día de 8:00 a 18:00, para una especie nocturna cuando se tiene $\geq 70\%$ de registros durante la noche de 20:00 a 6:00 y crepuscular cuando se tiene el 50 o 60% de registros al amanecer o anochecer (6:00-8:00; 18:00-20:00). Para registrar especies diurnas/crepusculares o nocturnas/crepusculares se tomó en cuenta el registro del 60-70% durante las horas de crepúsculos y del día o noche.

3.7 Análisis de datos

Se utilizó el programa Microsoft Excel para la elaboración de las fichas técnicas de recolección de datos (Anexo 1) y el listado de las especies. Se calculó la Abundancia Relativa como $IAR = (C/EM)*100$ en donde C es número de registros independientes y EM es el esfuerzo de muestreo (número de cámaras*días de muestreo).

Además, se utilizó el índice de Margalef para evaluar la diversidad en base a los individuos capturados por cámaras trampa, considerando una diversidad alta a valores superiores a 5 y bajas a valores inferiores a 2 (Moreno, 2001) y Microsoft Excel para realizar los gráficos de patrón de actividad y comportamiento.

3.8 Consideraciones éticas

El proyecto cuenta con las autorizaciones debidas para el monitoreo de mamíferos en la Estación Biológica Kawsay y el convenio aprobado con la Reserva Nacional de Tambopata, además de que los datos recopilados en campo no son alterados en el proceso de sistematización y las fuentes de información están correctamente citados y referenciados respetando los derechos de autor de la información prevista.

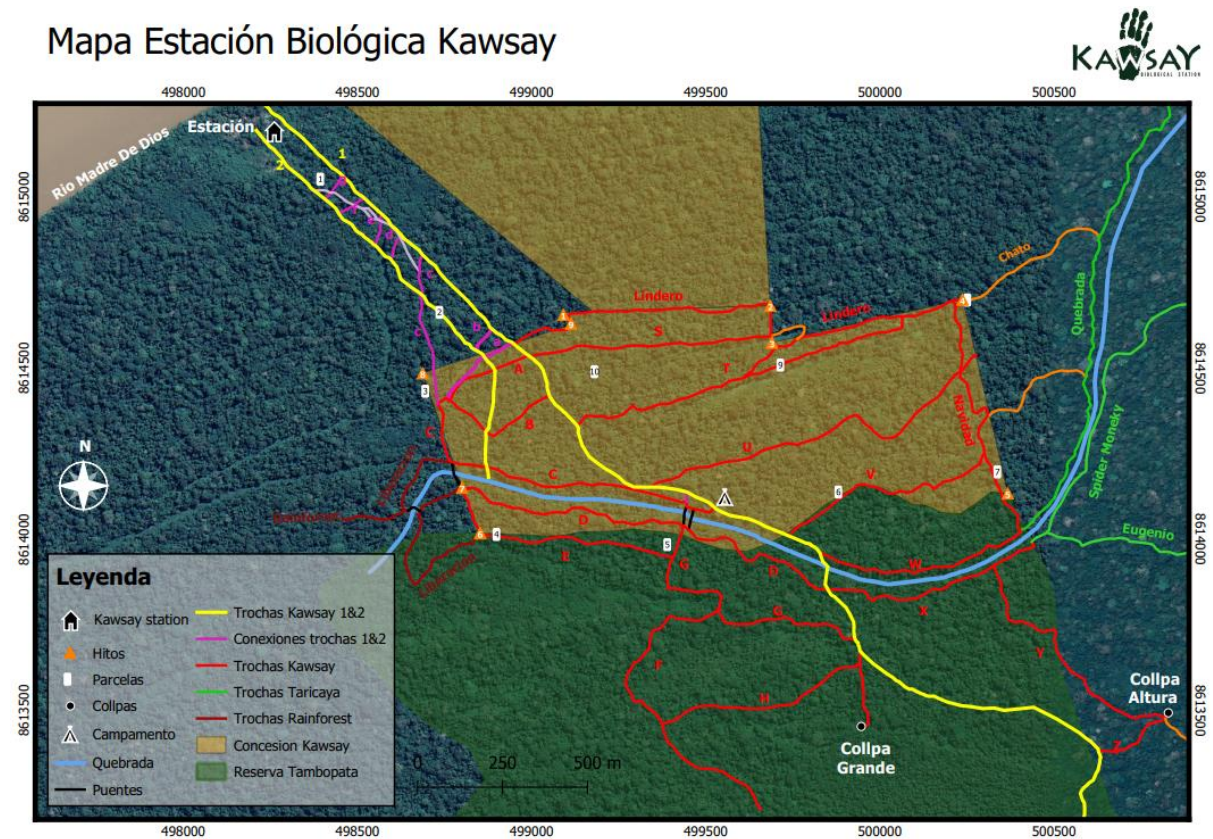
IV. RESULTADOS

4.1 Ámbito temporal y espacial

La estación cuenta con un bosque amplio de 177ha con senderos ramificados y conectados en distintos espacios donde colinda con la Reserva Nacional de Tambopata (Figura 5) abarcando un sector de aprovechamiento agrícola como especies de *Musa* sp, *Carica* papaya, entre otros; en bosques primarios con especies de bambú (*Guarea* sp.), *Carapa* sp., *Pseudolmedia laevis*, *Theobroma* sp., entre otras especies, zonas de cobertura herbácea y un bosque secundario (Almora, 2021).

Figura 5

Zona de muestreo



4.2 Lista de especies

Se tuvo el registro de 12 especies identificadas con cámara trampa en la collpa Grande y Altura pertenecientes a 10 familias y 7 órdenes.

Tabla 7

Mamíferos medianos y grandes registrados en la Estación Biológica Kawsay por cámaras trampa durante marzo-junio del 2023.

Orden	Familia	Género	Especie	UICN	Libro Rojo del Perú	CITES Perú
	Atelidae	<i>Alouatta</i>	<i>A. sara</i>	NT		
Primates	Cebidae					
		<i>Sapajus</i>	<i>S. macrocephalus</i>	LC		II
Carnivora	Felidae	<i>Panthera</i>	<i>P. onca</i>	NT	NT	I
		<i>Leopardus</i>	<i>L. pardalis</i>	LC		I
	Cervidae					
Artiodactyla		<i>Mazama</i>	<i>M. americana</i>	DD	DD	
			<i>M. nemorivaga</i>	LC		
	Tayassuidae					
Perissodactyla		<i>Dicotyles</i>	<i>D. tajacu</i>	LC		II
	Tapiridae	<i>Tapirus</i>	<i>T. terrestris</i>	VU	NT	II
	Dasyproctidae					
		<i>Dasyprocta</i>	<i>D. variegata</i>	DD		
	Sciuridae					
Rodentia		<i>Hadrosciurus</i>	<i>H. spadiceus</i>	LC		
	Cuniculidae					
		<i>Cuniculus</i>	<i>C. paca</i>	LC		
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>S. brasiliensis</i>	EN		

Nota. DD: Datos insuficientes; LC: Preocupación menor; NT: Casi amenazado; VU: Vulnerable; EN: En peligro. Adaptado de “La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN” por UICN, 2022; “Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú” por SERFOR, 2018, y “Listado de Especies de Fauna Silvestre CITES-Perú” por MINAM, 2018.

4.3 Riqueza

En base a los datos evaluados, el índice de Margalef indica que la diversidad en la EBK no es baja (2.42).

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

$$D_{Mg} = \frac{12 - 1}{\ln(94)}$$

$$D_{Mg} = 2.42$$

4.4 Índice de Abundancia relativa (IAR)

De acuerdo a los datos registrados, se obtuvo 184 registros independientes correspondiente a 12 especies de mamíferos medianos y grandes, siendo más frecuente en imágenes y videos a *Dasyprocta variegata* “añuje” con un IAR de 15.22 seguido de *Tapirus terrestris* “tapir amazónico” con un IAR de 9.24. Las especies menos avistadas son *Panthera onca* “jaguar”, *Leopardus pardalis* “ocelote” y *Sylvilagus brasiliensis* “conejo de bosque” con un IAR de 0.54.

Tabla 8

Índice de Abundancia Relativa.

Especie	Nombre común	IAR
<i>Alouatta sara</i>	Mono aullador rojo	6.52
<i>Sapajus macrocephalus</i>	Mono machín negro	1.09
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	0.54
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	0.54
<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	3.26
<i>M. nemorivaga</i>	Venado cenizo	3.26
<i>Dicotyles tajacu</i>	Sajino de collar	3.26
<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir amazónico	9.24
<i>Dasyprocta variegata</i>	Añuje	15.22
<i>Hadrosciurus spadiceus</i>	Ardilla roja amazónica	2.17
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	4.35
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo del bosque	0.54

4.5 Patrón de actividad

Las especies que poseían más de 10 registros independientes fueron *Alouatta sara* “mono aullador rojo”, *Tapirus terrestris* “tapir amazónico” y *Dasyprocta variegata* “añuje” clasificándolos de acuerdo al número y hora de los eventos registrados en especies diurnas, nocturnas o crepusculares.

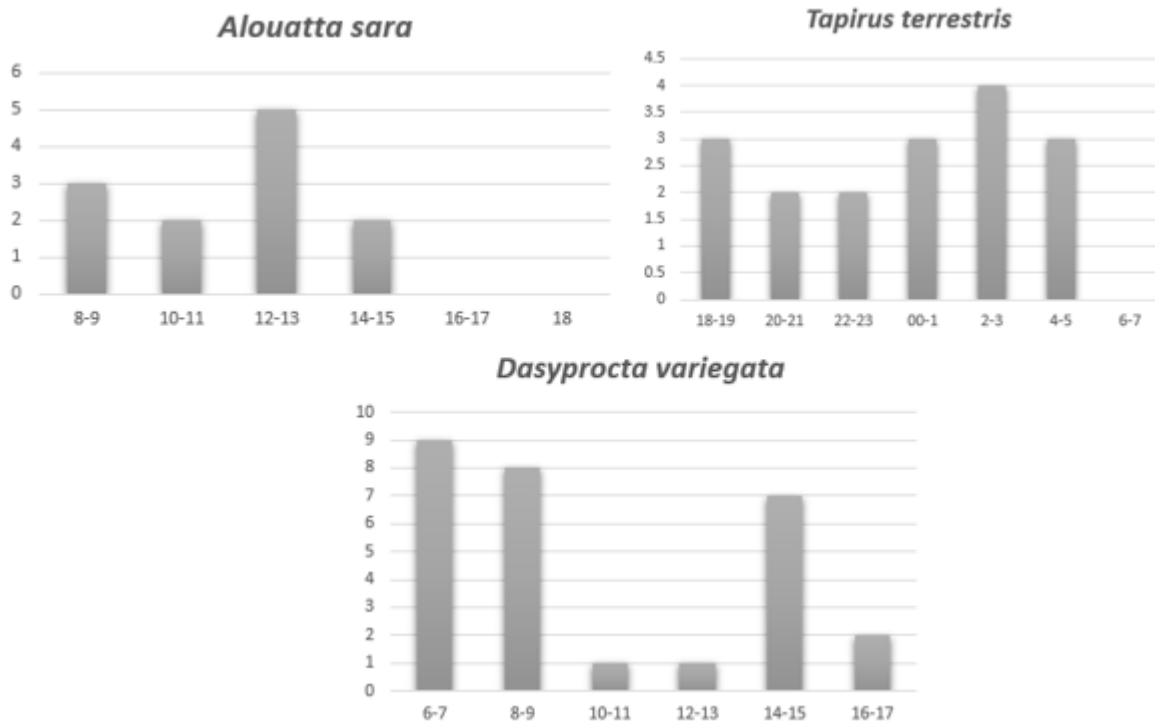
Tabla 9

Actividad de mamíferos medianos y grandes en la EBK durante marzo-junio del 2023.

Especies	N° eventos						Condición
	Diurno (8:00- 18:00)	Porcentaje	Nocturno (20:00- 6:00)	Porcentaje	Crepuscular (6:00-800; 18:00- 20:00)	Porcentaje	
<i>Alouatta sara</i>	12	100%	0	0	0	0	Diurno
<i>Tapirus terrestris</i>	0	0	14	82.4%	3	17.6%	Nocturno
<i>Dasyprocta variegata</i>	19	67.9%	0	0	9	32.1%	Diurno/ Crepuscular

Figura 6

Patrón de actividad de mamíferos medianos y grandes la EBK durante marzo-junio del 2023.

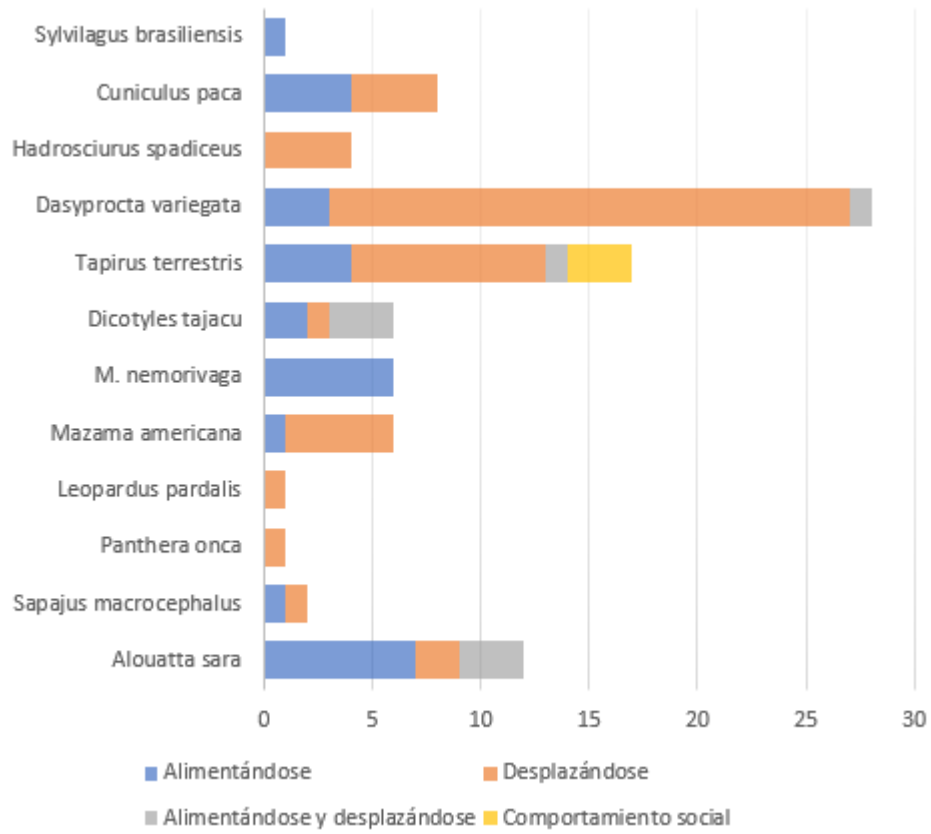


4.6 Comportamiento

Las 12 especies capturadas por imágenes y videos de las cámaras trampa muestran un comportamiento mayoritario de desplazamiento y alimentación, esto relacionado al comportamiento social que posee cada especie y el rol ecológico que cumplen en la cadena trófica como un comportamiento de alerta o escape.

Figura 7

Comportamiento de mamíferos medianos y grandes la EBK durante marzo-junio del 2023.



V. CONCLUSIONES

Se obtuvo 12 especies de mamíferos medianos y grandes pertenecientes a 10 familias y 7 órdenes clasificados en Primates, Carnivora, Artiodactyla, Perisodactyla, Rodentia y Lagomorpha y de acuerdo al índice de Margalef (2.42) la riqueza no es alta pero tampoco es baja. Con respecto a la abundancia relativa calculado con el IAR, se tuvo que *Dasyprocta variegata* “añuje” con un índice de 15.22 fue la especie con un alto valor de IAR, seguido de *Tapirus terrestris* “tapir amazónico” con 9.24 y *Alouatta sara* “coto mono” con 6.52.

Según los resultados mostrados, el patrón de actividad presentado muestra que *Dasyprocta variegata* presenta con predominancia actividad durante el día y en horas crepusculares siendo considerado una especie diurno/crepuscular, mientras que *Alouatta sara* al tener todos los registros de su presencia durante el día es considerado como diurno. La única especie nocturna identificada en este grupo fue *Tapirus terrestris*, quienes presentaron predominancia en horario desde las 2 hasta las 3 de la madrugada.

De acuerdo al comportamiento o las actividades mostradas, existe una predominancia en “Desplazamiento” en todos los animales menos en *Sylvilagus brasiliensis* y *Mazama nemorivaga* quienes solo se les observó solo alimentándose, el desplazamiento fue observado frecuentemente en *Dasyprocta variegata*. Además, se pudo tener la evidencia de un comportamiento de cortejo e intento de apareamiento entre dos individuos de *Tapirus terrestris*, el único comportamiento social presentado en este estudio.

VI. REFERENCIAS

- Albanesi, S., Jayat, J., & Brown, A. (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.
- Almora, C. (2021). *Diversidad taxonómica y funcional de anuros en la concesión de Conservación Kawsay, área de amortiguamiento de la Reserva Nacional Tambopata* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional UNALM. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/4685>
- Ashby, K. (1972). Patterns of daily activity in mammals. *Mammal Review*, 1(7-8), 171-185. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.1972.tb00088.x>
- Bartness, T. & Albers, H. (2000). Activity Patterns and the Biological Clock in Mammals. In: Halle, S., Stenseth, N.C. (eds) *Activity Patterns in Small Mammals. Ecological Studies*, vol 141. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-18264-8_3
- Benítez-López, A. (2018). Animals feel safer from humans in the dark. *Science*, 360(6394), 1185-1186. <https://doi.org/10.1126/science.aau1311>
- Brack Egg, A., Ipenza Peralta, C. A., Álvarez, J., & Sotero, V. (2011). Minería aurífera en Madre de Dios y contaminación con mercurio: Una bomba de tiempo. Ministerio del Ambiente. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/229>
- Castro-Izaguirre, N., Loja, J., Alca Castillo, J., y Mathez-Stiefel, S. L. (2022). El Plan Estratégico de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Tambopata (PEZA-TAMB), Madre de Dios, Perú: Una herramienta para la gestión participativa y el desarrollo sostenible del territorio. *Wyss Academy Briefing Paper*, 4. DOI: 10.48350/174625

- Chata, D. (2022). Abundancia relativa y patrones de actividad en mamíferos terrestres medianos y grandes en temporada seca y lluviosa en la Cocha Guacamayo, Parque Nacional Bahuaja Sonene, Madre de Dios [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio Institucional UNAP. http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/18716/Chata_Castillo_David_Evaldo.pdf.
- Chávez, A., Amanzo, J. y Sanchez, C. (2015). Comportamiento y Patrones de Actividad del Tapir Amazónico (*Tapirus terrestris*) en una Colpa del Parque Nacional del Manu. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Cossios, E., & Ricra, A. (2019). Diversidad y actividad horaria de mamíferos medianos y grandes registrados con cámaras trampa en el Parque Nacional Tingo María, Huánuco, Perú. *Revista peruana de biología*, 26(3), 325-332. <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v26i3.16776>
- Curtis, D. & Rasmussen, M. (2006). The evolution of cathemerality in primates and other mammals: a comparative and chronoecological approach. *Folia Primatologica*, 77(1-2), 178-193. <http://dx.doi.org/10.1159/000089703>
- Davidson, A. D., Hamilton, M. J., Boyer, A. G., Brown, J. H., & Ceballos, G. (2009). Multiple ecological pathways to extinction in mammals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10702-10705. <https://doi.org/10.1073/pnas.0901956106>
- Durango, M. (2011). Abundancia relativa, densidad poblacional y patrones de actividad de cinco especies de ungulados en dos sitios dentro de la Reserva de la Biosfera Yasuní, Amazonia-Ecuador [tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional PUCE. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/3289>
- García, A. (2014). *Patrones de actividad de mamíferos mayores y una comparación de metodologías con cámaras trampa en el Bosque Seco Ecuatorial de Lambayeque* [Tesis

- de pregrado, Universidad Nacional de Piura]. Repositorio Institucional UNP. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/237>
- Gaynor, K. M., Hojnowski, C. E., Carter, N. H., & Brashares, J. S. (2018). The influence of human disturbance on wildlife nocturnality. *Science*, 360(6394), 1232-1235. <https://doi.org/10.1126/science.aar7121>
- González, T. (2016). *Movimiento de Tapirus terrestris en la parte media del Río Caquetá-Amazonia Colombiana* [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/56579>
- Gómez, H., Wallace, R. B., Ayala, G., & Tejada, R. (2005). Dry season activity periods of some Amazonian mammals. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 40(2), 91-95. <https://doi.org/10.1080/01650520500129638>
- Halle, S., & Stenseth, N. C. (Eds.). (2000). *Activity Patterns in Small Mammals: An Ecological Approach*. (Vol. 141). Springer Science & Business Media.
- La Barreda, S. (2021). Deforestación en la región amazónica del Perú: situación y perspectivas. *Revista Electrónica de Medio Ambiente*, 21(2): 20-39. https://www.ucm.es/iuca/file/articulo_2_m-a_2021-1?ver
- Leuchtenberger, C., De Oliveira, E. S., Cariolatto, L. P., & Kasper, C. B. (2018). Activity pattern of medium and large sized mammals and density estimates of *Cuniculus paca* (Rodentia: Cuniculidae) in the Brazilian Pampa. *Brazilian Journal of Biology*, 78, 697-705. <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.174403>
- Lira-Torres, I., & Briones-Salas, M. (2012). Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Acta zoológica mexicana*, 28(3), 566-585.

- Mooring, M. S., & Eppert, A. A. (2022). Patrones de actividad circadiana y lunar del jaguar y el puma en relación con sus presas y competidoras (Carnivora: Felidae). *UNED Research Journal*, 14(S1). <https://doi.org/10.22458/urj.v14iS1.3858>
- Pacheco, V., Diaz, S., Graham-Angeles, L., Flores-Quispe, M., Calizaya-Mamani, G., Ruelas, D., & Sánchez-Vendizú, P. (2021). Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización. *Revista peruana de biología*, 28(4). <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v28i4.21019>
- Park, O. (1940). Nocturnalism--the development of a problem. *Ecological Monographs*, 10(3), 485-536. <https://doi.org/10.2307/1948514>
- Parodi, A. (2015). *Patrones de actividad e influencia del ciclo lunar en la actividad de una comunidad animal del Parque Nacional del Manu* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Repositorio Institucional UPCH. <https://hdl.handle.net/20.500.12866/126>
- Rivera, J. (2019). Patrones de actividad de mamíferos mayores, Parque Nacional Cerros de Amotape, sector Rica Playa–Tumbes [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura]. Repositorio Institucional UNP. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1783>
- Sánchez, L. (2019). *Patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes a nivel de sotobosque, sector El Caucho, Parque nacional Cerros de Amotape* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura]. Repositorio Institucional UNP. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3027>
- Sánchez, R., Brenes, L., Chavarría, K. y Mejías, 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). <https://doi.org/10.15517/pa.v21i36.47014>

- Sol, D., Lapiedra, O., & González-Lagos, C. (2013). Behavioural adjustments for a life in the city. *Animal behaviour*, 85(5), 1101-1112.
<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.01.023>
- SERFOR. (2018). *Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú* (1ra ed.) Serfor (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre). <https://www.serfor.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2018/10/Libro-Rojo.pdf>
- Vilela, D. (2021). *Patrones de actividad de ungulados en zonas perturbadas y no perturbadas dentro del corredor de conservación Manu-Tambopata (MAT)* [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio Institucional URP.
<https://hdl.handle.net/20.500.14138/4300>
- WCS. (2018). Rutas del tráfico de fauna silvestre: zonas de extracción, tránsito y venta de fauna silvestre en Perú. Wildlife Conservation Society.
https://peru.wcs.org/Portals/94/Publicaciones/Tr%C3%A1fico%20y%20Salud/WCS%202018_Rutas_Trafico.pdf?ver=2021-06-10-222822-457
- Zapata, G. (2020). Problemas medioambientales de la minería aurífera ilegal en Madre de Dios (Perú). *Observatorio Medioambiental*, 23, 229.
<http://dx.doi.org/10.5209/OBMD.73177>

VII. ANEXOS

Figura 8

Alouatta sara.



Figura 9

Panthera onca.



Figura 10

Mazama americana.



Figura 11

Cuniculus paca.



Figura 12

Dasyprocta variegata.



Figura 13

Comportamiento social de *Tapirus terrestris*.

