

Diversidad y amenazas de los mamíferos mayores en los bosques montanos de Huánuco, Perú

Diversity and threats of larger mammals in montane forests of Huánuco, Peru

Rolando Aquino *¹

<https://orcid.org/0000-0002-2159-1327>
raquinoy@unmsm.edu.pe

Etersit Pezo²

<https://orcid.org/0000-0001-6298-1930>
etersit.pezo@unapiquitos.edu.pe

Iris Arévalo^{3,4,5}

<https://orcid.org/0000-0001-9147-0128>
irisarevalop@gmail.com

*Corresponding author

1 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas, Lima, Perú.

2 Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Biológicas, Iquitos, Perú.

3 Universidad Científica del Perú, Iquitos, Perú.

4 Asociación para la Conservación de Primates Amenazados, Iquitos, Perú.

5 Asociación Vida Silvestre Amazónica, Iquitos, Perú.

Citación

Aquino R, Pezo E, Arévalo I. 2022. Diversidad y amenazas de los mamíferos mayores en los bosques montanos de Huánuco, Perú. Revista peruana de biología 29(3): e22963 001-014 (Agosto 2022). doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v29i3.22963>

Presentado: 25/05/2022

Aceptado: 08/08/2022

Publicado online: 29/08/2022

Editor: Leonardo Romero

Resumen

En este trabajo los mamíferos mayores que habitan en los bosques montanos del departamento de Huánuco son estudiados para determinar la diversidad de especies y el estado actual de sus poblaciones. Se realizaron censos por transecto lineal y entrevistas entre los años 2014 y 2015, en seis sitios de muestreo correspondientes a cinco provincias. De los censos y exploraciones nocturnas se obtuvieron 439 registros pertenecientes a 37 especies; de estas, 4 son endémicas de Perú y 9 se encuentran en alguna categoría de conservación de la Legislación peruana. Los órdenes más representativos correspondieron a los carnívoros y primates con 11 y 10 especies, respectivamente, mientras que los avistamientos más frecuentes fueron de *Tremarctos ornatus* (43 registros), *Nasua nasua* (34 registros) y *Cuniculus paca* (32 registros). Los Índices de diversidad de Shannon-Wiener y de Simpson indican a Miraflores como el sitio de muestreo con más alta diversidad ($H' = 3.11$, $1-D = 0.95$). La principal amenaza para los mamíferos mayores y otros componentes de la fauna mayor es la deforestación; no obstante, la presencia de especies indicadoras de la comunidad primaria de fauna como *Tremarctos ornatus*, *Lagothrix flavicauda* y otros primates, nos indican que todavía existen fragmentos de bosque primario relativamente extensos, en particular entre los ríos Chontayacu y Crisnejas en la provincia de Marañón y entre los ríos Oso mayo y Blanco en la provincia de Puerto Inca, por lo que deben ser tomados en cuenta para su conservación.

Abstract

In this work, the larger mammals that inhabit the montane forests of the department of Huánuco are studied to determine the diversity of species and the status of their populations. Linear transect censuses and interviews were conducted between 2014 and 2015 on six sampling sites corresponding to five provinces. 439 records belonging to 37 species were obtained from the censuses and nocturnal explorations. Of these species, 4 are endemic to Peru and 9 are in some conservation category of Peruvian legislation. The most representative orders corresponded to carnivores and primates with 11 and 10 species, respectively, while the most frequent sightings were of *Tremarctos ornatus* (43 records), *Nasua nasua* (34 records) and *Cuniculus paca* (32 records). The Shannon-Wiener and Simpson Diversity Indices indicate Miraflores as the sampling site with the highest diversity ($H' = 3.11$, $1-D = 0.95$). The main threat to larger mammals and other components of the larger fauna is deforestation; however, the presence of indicator species of the primary fauna community such as *Tremarctos ornatus*, *Lagothrix flavicauda* and others primates, indicate that there are still relatively extensive fragments of primary forest, particularly between the Chontayacu and Crisnejas rivers in the province of Marañón and between the Oso mayo and Blanco rivers in the province of Puerto Inca, so they must be taken into account for their conservation.

Palabras clave:

Yungas centro-orientales; mamíferos grandes y medianos; riqueza de especies; amenazas; situación actual; comunidad primaria de fauna silvestre; biodiversidad; conservación de naturaleza.

Keywords:

Central-eastern Yungas; large and medium mammals; richness; threats; current situation; primary wildlife community; biodiversity; wildlife conservation.

Journal home page: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/index>

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Peruana de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>) que permite Compartir (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato), Adaptar (remezclar, transformar y construir a partir del material) para cualquier propósito, incluso comercialmente.

Introducción

Los bosques montanos del Perú se ubican desde los 1000 a 3600 m de altitud (Tovar et al. 2010), conforman un ecosistema rico en especies, tanto en plantas como en animales, muchas de ellas endémicas (Hershkovitz 1972, Koopman 1982, Leo Luna 1995, Pacheco et al. 2007, Tejedor et al. 2012), lo cual se debería al levantamiento de la Cordillera Oriental que ocasionó el aislamiento de muchas de sus poblaciones (Hughes & Eastwood 2006, Hoorn et al. 2010, Kessler et al. 2011). Sin embargo, pocos son los estudios hasta ahora realizados en estos bosques montanos, por una parte, por su fisiografía accidentada, y por otra por su clima frígido y muy húmedo caracterizado por las constantes precipitaciones y espesas neblinas, así como por los fuertes vientos, en particular al atardecer; a ellos se suman las dificultades en el traslado y su lejanía de los centros poblados o carreteras.

Estudios sobre mamíferos en bosques montanos en el Perú han sido realizados en la laguna de Los Cóndores y el río Chilchos de la Cordillera nororiental (Barrio et al. 2003), en la cuenca del río Apurímac (Pacheco et al. 2007), el valle de Kcosñipata (Medina et al. 2012), en la Concesión para la Conservación del Bosque Puyu Sacha en el valle de Chanchamayo (Carrasco 2012), en el Marañón-Huallaga correspondiente a los departamentos de Amazonas y San Martín (Shanee & Shanee 2018) y bosque lluvioso montano del norte en Cajamarca (Jiménez et al. 2010). Otros estudios llevados a cabo en los departamentos de Amazonas y San Martín están referidos específicamente a *Lagothrix flavicauda* (Leo Luna 1980, 1982, 1984, 1987, Butchart et al. 1995, Shanee et al. 2007a, 2007b, 2013a, Shanee 2011, 2014, Shanee & Shanee 2011) y *Aotus miconax* (Cornejo et al. 2008, Shanee et al. 2013b, 2015), ambas endémicas y propias de los bosques montanos de la Amazonía nororiental y central. Además de los mencionados, también están los estudios en bosques montanos de Cajamarca (Aquino et al. 2014) y de Pasco y Ucayali (Aquino et al. 2019) y están referidos únicamente a los primates.

Los estudios de los bosques montanos del departamento de Huánuco han sido realizados en su mayoría en la Cordillera de Carpish ubicada en el distrito de Chinchao, provincia de Huánuco, cuyo acceso fue facilitado por la carretera que conecta a las ciudades de Huánuco y Tingo María. Aquí, los estudios realizados tratan sobre flora y vegetación (Beltrán & Salinas 2010), diversidad de aves (Parker & O'Neill 1976), anfibios (Lehr & Rodríguez 2017) y muy en particular mamíferos menores (Noblecilla & Pacheco 2012, Pacheco & Noblecilla 2019, Noblecilla 2019, 2020). Sin embargo, los únicos inventarios sobre diversidad de mamíferos mayores fueron realizados en la Reserva Comunal El Sira (Pillco et al. 2019) y en el Parque Nacional Tingo María, en este último el inventario se hizo entre el premontano y parte del bosque montano, es decir, entre los 680 y 1275 m. de altitud (Cossios & Ricra Zevallos 2019), para el resto de los bosques no existe información, salvo los estudios específicos sobre primates (Aquino et al. 2015, 2016) en tanto que la deforestación continúa para diversos fines,

lo que está ocasionando serias fragmentaciones en perjuicio de la fauna silvestre, en particular de los mamíferos mayores, por lo que consideramos de suma importancia incrementar el conocimiento sobre las especies que habitan en este ecosistema, así como determinar su estado actual. Asimismo, algunas especies de mamíferos mayores no estarían protegidas en las unidades de conservación existentes en Huánuco y que incluyen bosque montano húmedo como es el caso del Parque Nacional Tingo María situado entre 650 y 1808 m de altitud (INRENA 2002), en cuya lista de mamíferos mayores (elaborado en base a entrevistas) no figuran especies típicas del bosque montano como *Cuniculus taczanowskii* y *Lagothrix flavicauda* (RP N° 240-2012-SERNANP), al igual que en el Área de Conservación Regional (ACR) bosque montano de Carpish (OR N° 047-2016-CR-GRH), donde este primate estaría localmente extinto en tanto que para la recientemente creada Área de Conservación Regional (ACR) Codo de Pozuzo (DS N° 014-2021-MINAM) no tenemos conocimiento de la existencia de las especies antes mencionadas.

La escasa información acerca de los mamíferos mayores que habitan en bosques montanos de Huánuco fue lo que nos motivó a la realización del presente trabajo, cuyos objetivos estuvieron orientados a determinar la diversidad de especies y el estado actual de sus poblaciones. Los resultados obtenidos están basados en los censos por transecto lineal y exploraciones nocturnas llevados a cabo de junio a julio y de setiembre a octubre del 2014 y de enero a marzo y de agosto a noviembre del 2015 en seis sitios de muestreo correspondientes a cinco provincias.

Material y métodos

Área de estudio. Al igual que en otros departamentos del Perú, gran parte de los bosques montanos de Huánuco están sometidos a diversos procesos, como la deforestación para la agricultura, ganadería y floricultura, pero también para el cultivo ilícito de la coca (*Erythroxylum coca*); a ellos se suma la extracción de árboles maderables y no maderables con fines comerciales los que han ocasionado el fraccionamiento y la formación de parches de bosques residuales. No obstante, el departamento de Huánuco aún cuenta con fragmentos de bosque primario y/o residual relativamente extensos, principalmente en las laderas empinadas donde no es posible realizar actividades agropecuarias, por lo que la flora y fauna aún se mantienen en buen estado de conservación. Para los fines de este estudio fueron definidos seis sitios de muestreo distribuidos en cinco provincias (Fig. 1, Tabla 1). Estos sitios fueron los siguientes:

1. En la provincia de Marañón, los bosques de ambas márgenes del curso medio del río Yanajanca, afluente derecho del río Chontayacu. Aquí notamos una moderada perturbación por la extracción selectiva de árboles maderables de alto valor comercial, en tanto que la deforestación con fines agropecuarios todavía es incipiente por el difícil acceso y ausencia de trochas carrozables.
2. En la provincia de Marañón, los bosques de ambas

- márgenes del río Chontayacu y cercano al case-río Cocalito asentado en la margen izquierda del mencionado río. A diferencia del anterior, la perturbación del bosque en este sitio de muestreo es alta por la extracción de árboles maderables y por la caza para subsistencia y control de poblaciones, en tanto que la deforestación para los fines agrícolas todavía es en pequeña escala, aunque va en aumento desde el 2012 con la apertura de la carretera Uchiza-Huacrachuco.
- En la provincia de Huamálés, los bosques cercanos a la localidad de Chapácara, asentado en el interfluvio de los ríos Monzón y Yanamayo. Aquí, los fragmentos de bosque residual están sometidos a la extracción de árboles con diversos fines comerciales y a la caza con fines de subsistencia y comercio de pieles.
 - En la provincia de Huánuco, los bosques aledaños a las localidades de San Pedro de Carpish y Ñaupamarca, asentados en la margen derecha e izquierda del río Chinchao, respectivamente. En este sitio de muestreo, los parches de bosque residual están su-

jetos a la deforestación para la agricultura y floricultura, mientras que fragmentos de bosque primario se encuentran en las laderas de montañas con fuertes pendientes pertenecientes al Área de Conservación Regional Bosque Montano de Carpish.

- En la provincia de Pachitea, los bosques cercanos al centro poblado de Miraflores, asentado en la margen derecha del río Alto Huallaga. La deforestación en este sitio de muestreo es intensa, principalmente para los fines de ganadería; no obstante, todavía existen fragmentos de bosque primario en las laderas de fuerte pendiente donde está presente la fauna mayor.
- En la provincia de Puerto Inca, los bosques aledaños al caserío Libertad, asentado cerca al río Blanco, afluente del río Alto Huallaga. Aquí el bosque residual es esencialmente primario; pero está sufre deforestación para fines ganaderos, el cultivo de café (*Coffea* sp.), maíz (*Zea mays*) y otros. Sin embargo, entre Libertad y Oso mayo se observan fragmentos relativamente extensos de bosque en buen estado de conservación donde habita fauna mayor.

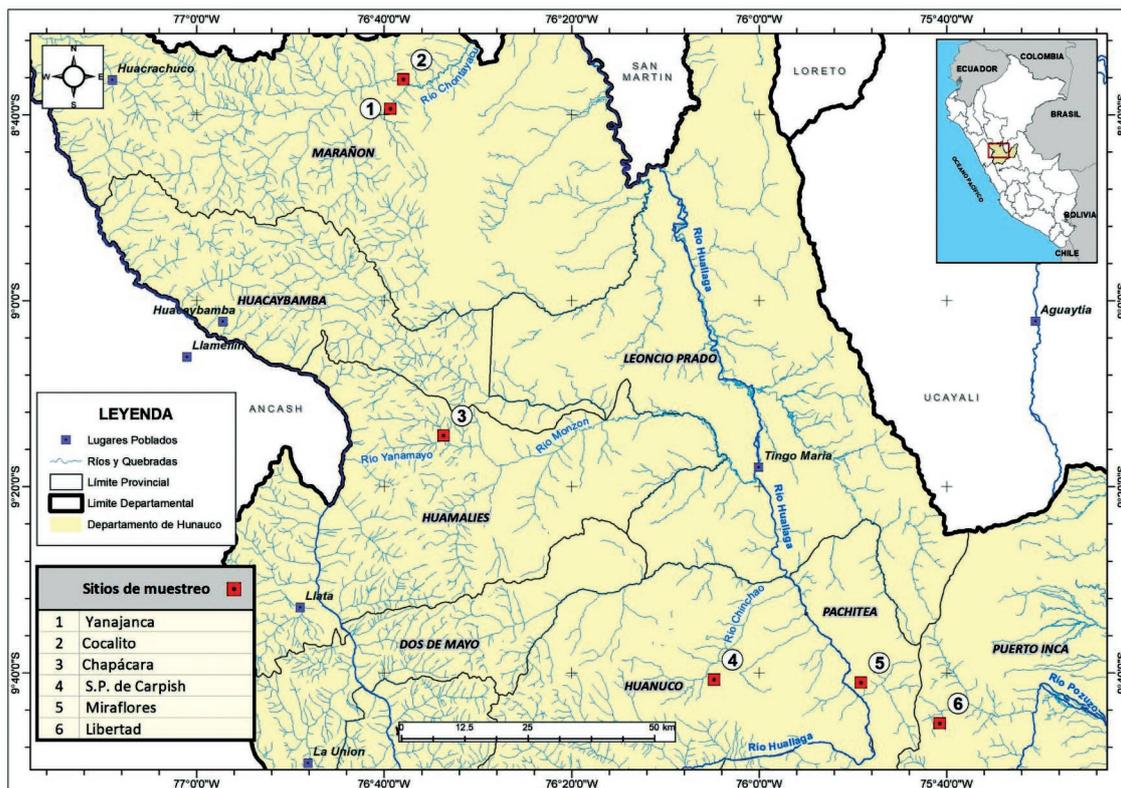


Figura 1. Sitios de muestreo por provincias en Huánuco. Los números corresponden a la lista en la Tabla 1.

Es oportuno mencionar que con excepción de San Pedro de Carpish, una de las dificultades afrontadas para el acceso a los sitios de muestreo fue la carencia de vías de acceso como carreteras o trochas carrozables, por lo que para el traslado de los materiales de campo y alimentos desde los centros poblados hacia los sitios de muestreo fue necesario el alquiler de acémilas y contratar personal de apoyo (Fig. 2).

Censos. Se realizaron censos por transecto lineal (Burnham et al. 1980, Peres 1999) de junio a julio y de setiembre a octubre del 2014 y de enero a marzo y de agosto a noviembre del 2015. Previo a los censos, en cada lugar fueron abiertos de tres a cuatro trochas de longitudes entre 3.0 y 3.5 km, las mismas que fueron recorridas hasta en cuatro oportunidades de manera intercalada. Los censos fueron conducidos por dos grupos,

cada uno integrado por un investigador y un asistente de campo. Los censos se realizaron desde las 07:00 a 16:00 h y consistieron en el recorrido de ida y vuelta, a una velocidad promedio de 0.7 km/hora. Las observaciones se enfocaron en detectar movimientos, percibir ruidos o vocalizaciones, así como rastros en un promedio de 7.0 m a cada lado del transecto. Cada vez que hubo un encuentro directo se procedió a registrar la hora, especie, número de individuos (cuando se trataba de grupos o manadas y siempre que fue posible), distancia perpendicular del individuo o primer individuo al transecto (solo en el caso de primates). Cuando las observaciones fueron indirectas, se anotaron los tipos de rastros (huellas,

madrigueras, bañaderos, caminos, despojos, heces, pelos y/o cerdas, rasguños en tallos, emanación de sustancias odoríferas, entre otros) y la especie al que correspondía (cuando fue posible su identificación). También, en todos los sitios de muestreo se realizaron exploraciones nocturnas de corta duración para el registro de especies de hábitos nocturnos, registrando además información sobre el grado de perturbación del bosque y de las actividades antrópicas que se desarrollan en cada sitio de muestreo. En total fueron recorridos 991 km equivalente a 1386 horas de censos. De ellos, las mayores coberturas se hicieron en bosques correspondientes a Miraflores y Libertad con 220 y 213 km, respectivamente (Tabla 2).



Figura 2. Acémilas transportando víveres y materiales de campo hacia el sitio de muestreo en Miraflores, Huánuco.

Tabla 1. Sitios de muestreo por provincias en el departamento de Huánuco. Los números en paréntesis están referidos a la ubicación en la Figura 1.

Provincia	Sitios de muestreo	Coordenadas del campamento	Altitud (m)	Nivel de perturbación del bosque
Marañón	Yanajanca (1)	8°39'22"S /76°39'19"W	1620	Moderado
	Cocalito (2)	8°36'14"S /76°37'56"W	1556	Alto
Huamalies	Chapácara (3)	9°14'31"S /76°33'39"W	1575	Muy alto
Huánuco	S.P. de Carpish (4)	9°40'46"S /76°04'46"W	2382	Muy alto
Pachitea	Miraflores (5)	9°41'05"S /75°49'07"W	1862	Alto
Puerto Inca	Libertad (6)	9°45'27"S /75°40' 43"W	2043	Alto

Tabla 2. Longitud recorrida (km) por sitios de muestreo durante los censos en el departamento de Huánuco.

Provincias	Sitios de muestreo	Altitud de los censos (m)		Distancia recorrida (km)	Esfuerzo (horas censadas)
		Mínima	Máxima		
Marañón	Yanajanca	1557	2572	151	231
	Cocalito	1520	2198	116	178
Huamalies	Chapácara	1349	2486	160	167
Huánuco	S. P. de Carpish	1400	2850	131	267
Pachitea	Miraflores	1347	2425	220	271
Puerto Inca	Libertad	1780	3100	213	272
Total				991	1386

Entrevistas. Fueron hechas a los asistentes que participaron en las actividades de campo, es decir, a dos personas por cada sitio de muestreo. Las entrevistas recolectaron información de las especies que habitan cerca a sus comunidades, las sometidas a caza y su utilización, también, sobre la existencia de actividades antrópicas como construcción de carreteras, hidroeléctricas, concesiones forestales, mineras, petroleras, entre otros.

Análisis de datos. Para comparar la diversidad entre sitios de muestreo se usaron los índices de Shannon-Wiener (H'), Simpson (1-D) y Margalef (DMg) (Moreno 2001). El cálculo de estos índices se hizo mediante la aplicación del programa Past para Windows versión 1.89 (Hammer et al. 2001).

Resultados

Riqueza de especies. Como resultado de los censos y exploraciones nocturnas se obtuvieron 439 observa-

ciones entre directas e indirectas (rastros) pertenecientes a 37 especies agrupadas en 7 Órdenes y 20 Familias, siendo los carnívoros y primates los más representativos con 11 y 10 especies, respectivamente (Tabla 3). Del total, 36 especies fueron avistadas directamente y solo una indirectamente por sus rastros (huellas y heces) y correspondió a *Puma yagouaroundi*. Entre las especies con mayor registro principalmente a través de sus rastros (huellas, restos alimenticios, rasguños, caminos, entre otros) se encuentran *Tremarctos ornatus* (43 registros), seguidos por *Nasua nasua* (34 registros) y *Cuniculus paca* (32 registros), lo que indicaría que son los más frecuentes en los bosques montanos de Huánuco, mientras que las especies con escasos registros suman 14, entre ellas *Lagothrix lagothricha tschudii* y *Ateles belzebuth*, ambas con un solo avistamiento, *Conepatus* sp. (posiblemente *C. semistriatus*), *Tamandua tetradactyla* y *Bradypus variegatus* con dos registros y *Leontocebus leucogenys* y *Coendou bicolor* con tres registros.

Tabla 3. Especies de mamíferos mayores registrados en bosques montanos del departamento de Huánuco.

Orden	Familia	Especie	Tipo y número de avistamientos		Total	
			Directo	Indirecto		
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	4	13	17	
	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	1	5	6	
Carnívora	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	3	40	43	
		<i>Puma concolor</i>	2	10	12	
		<i>Puma yagouaroundi</i>		4	4	
		<i>Leopardus pardalis</i>	2	4	6	
		<i>Leopardus tigrinus</i>	2	4	6	
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	5		5	
		<i>Lontra longicaudis</i>	4		4	
		Mephitidae	<i>Conepatus</i> sp.	2		2
			<i>Nasua nasua</i>	9	25	34
		Procyonidae	<i>Nasuella olivacea</i>	5	19	24
<i>Potus flavus</i>	4		3	7		
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	6	2	8	
		<i>Lagothrix flavicauda</i>	19	5	24	
	Atelidae	<i>Lagothrix l. tschudii</i>	1		1	
		<i>Ateles belzebuth</i>	1		1	
		<i>Ateles chamek</i>	9		9	
		<i>Alouatta seniculus</i>	18	4	22	
		<i>Sapajus macrocephalus</i>	6	3	9	
Cebidae	<i>Cebus yuracus</i>	8	2	10		
	<i>Saimiri boliviensis</i>	4		4		
	Aotidae	<i>Aotus miconax</i>	9		9	
	Callitrichidae	<i>Leontocebus leucogenys</i>	3		3	
Rodentia	Dinomyidae	<i>Dinomyx branickii</i>	3	16	19	
		<i>Cuniculus paca</i>	2	30	32	
	Cuniculidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	1	9	10	
		Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	3	21	24
	Sciuridae	<i>Hadrosclurus ignitus</i>	4		4	
		<i>Hadrosclurus pyrrhinus</i>	5		5	
		<i>Hadrosclurus igniventris</i>	9		9	
		<i>Hadrosclurus</i> sp.	13		13	
	Erethizontidae	<i>Coendou bicolor</i>	1	2	3	
	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	2		2
Bradypodidae		<i>Bradypus variegatus</i>	2		2	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	1	20	21	
		<i>Dasypus pilosus</i>	2	23	25	
Total registros			175	264	439	
Total especies					37	

Entre las especies registradas, cuatro son endémicas y corresponden a *L. flavicauda*, *Aotus miconax*, *Dasybus pilosus* y *L. leucogenys*, esta última observada únicamente en bosques aledaños a San Pedro de Carpish a altitudes que fluctuaron entre 1427 a 1600 m. Por otro lado, *Hadroskiurus pyrrhinus* que era considerada como endémica del Perú fue registrada en bosques correspondientes a San Pedro de Carpish, Miraflores y Libertad, desde 1593 m hasta 2125 m. Al respecto, esta especie ya habría sido colectado en Carpish por el Museo de Zoología del *Louisiana State University* (Pacheco

& Noblecilla 2019), pero se desconocía de su existencia en Miraflores y Libertad.

Diversidad por sitios de muestreo. Las diversidades más altas fueron registradas en bosques aledaños a los sitios de muestreo de Libertad y Miraflores con 28 y 26 especies, respectivamente, en tanto que las más bajas correspondieron a San Pedro de Carpish y Cocalito con 18 y 17 especies (Tabla 4). Los resultados también indican a Miraflores como el sitio con mayor registro (118 entre directos e indirectos), seguido por Yanajanca considerado como de moderada perturbación (80 registros).

Tabla 4. Tipos y número de registros de mamíferos mayores por sitios de muestreo en el departamento de Huánuco. A: Avistamiento; V: Vocalización; H: Huella; M: Madriguera; C: Camino; D: Despojo; R: Restos alimenticios; Rs: Rasguño; He: Heces; S: Sustancia odorífera y F: Forrajeo.

Orden/Especies	Sitios de muestreo					
	Yanajanca	Cocalito	Chapácará	Carpish	Miraflores	Libertad
Artiodactyla						
<i>M. americana</i>	H:4,He:1	H:1	H:1		A:4, H:3	H:3
<i>P. tajacu</i>					H:2,S:1	A:1, H:2
Carnivora						
<i>T. ornatus</i>	H:2,C:1,R:1,Rs:2	H:6,C:2	A:2,H:2,R:1	H:1,He:2,R:5,C:4	C:1	A:1,R:2,H:3,C:3,Rs:2
<i>P. concolor</i>			H:2,A:1	H:4,He:1	H:2,R:1	A:1
<i>P. yagouaroundi</i>	H:2				H:1, He:1	
<i>L. pardalis</i>			A:1		A:1,H:2,He:2	
<i>L. tigrinus</i>	H:1				A:2, H:3	
<i>E. barbara</i>			A:1		A:3	A:1
<i>L. longicaudis</i>	A:2	A:1				A:1
<i>Conepatus</i> sp.				A:1		A:1
<i>N. nasua</i>	H:2,F:3	F:11	A:2,F:1,D:1	A:1	A:3,V:1,H:2, F:2	A:3,H:1,F:1
<i>N. olivacea</i>	F:3		A:2	A:1,H:3,F:6	Av:1,H:4,F:3	A:1
<i>P. flavus</i>			A:1		A:2,V:1,D:2	A:1
Didelphimorphia						
<i>D. albiventris</i>	A:1	D:1		M:1	A:5	
Primates						
<i>L. flavicauda</i>	A:9,V:2	A:5,V:2				A:5,V:1
<i>L. l. tschudii</i>						A:1
<i>A. belzebuth</i>			A:1			
<i>A. chamek</i>					A:8	A:1
<i>A. seniculus</i>	A:4	A:2	A:3,V:1	A:5	A:4,V:2	V:1
<i>S. macrocephalus</i>	A:2		A:1		A:2,V:3	A:1
<i>C. yuracus</i>	A:2	A:3,V:2	A:1		A:1	A:1
<i>S. boliviensis</i>			A:3		A:1	
<i>A. miconax</i>	A:1	A:2	A:1	A:1	A:3	A:1
<i>L. leucogenys</i>				A:3		
Rodentia						
<i>D. branickii</i>	H:2,C:2	H:3	A:2	R:1,M:2	C:1,H:2	A:1,H:3
<i>C. paca</i>	A:1,H:3,C:3	H:3,M:1	H:4	H:2,C:1	H:6,C:3	A:1,H:4
<i>C. taczanowskii</i>	A:1,H:1,M:1,C:1			H:1,M:1	H:1,C:2	M:1
<i>D. fuliginosa</i>	A:1, H:3	H:2	A:1,H:2	H:4,C:1	H:5,C:2	A:1,H:2
<i>H. ignitus</i>	A:1	A:1				A:2
<i>H. pyrrhinus</i>				A:1	A:3	A:1
<i>H. igniventris</i>	A:2		A:3		A:2	A:2
<i>Hadroskiurus</i> sp.	A:3	A:1	A:2	A:1		A:6
<i>C. bicolor</i>	D:1	A:1		D:1		
Pilosa						
<i>T. tetradactyla</i>	A:1					A:1
<i>B. variegatus</i>			A:2			
Cingulata						
<i>D. novemcinctus</i>	H:3,M:2	H:3,M:1	A:1, M:3	M:2	D:1,H:2,M:1	M:2
<i>D. pilosus</i>	Hu:2, M:1	A:1		H:1,M:8	H:3,M:5	A:1,M:3
Total registros	80	55	49	66	118	71
Total especies	24	17	21	18	26	28

De acuerdo con el análisis de diversidad de Shannon-Wiener y Simpson, la más alta diversidad de especies corresponde a los bosques de Miraflores ($H' = 3.11$, $1-D = 0.95$) en tanto que el índice de Margalef indica a Libertad como el de más alta diversidad ($DMg = 6.33$); Asimismo, los resultados de los tres índices coinciden en señalar a los bosques de Cocalito como el de más baja diversidad (Tabla 5).

Especies en categorías de amenazadas. Entre las especies registradas, 9 se encuentran en alguna de las categorías de amenazadas de la Legislación peruana (DS N° 004-2014-MINAGRI), 7 en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2022) y 10 en la Convención sobre el Comercio

Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES 2021) (Tabla 6). Entre las especies categorizadas como amenazadas por la Legislación peruana se encuentran *L. flavicauda* En Peligro Crítico (CR), *L. lagothericha tschudii*, *A. belzebuth* y *A. chamek* En Peligro (EN) y los restantes en la categoría de Vulnerable (VU), entre ellos *T. ornatus* y *A. miconax*, esta última considerada en la Lista Roja de la IUCN (2022) como En Peligro (EN). En lo que corresponde al listado del CITES (2021), 5 especies están consideradas en el Apéndice I, lo que significa en Peligro de Extinción, entre ellos figuran *Leopardus pardalis* y *Lontra longicaudis*, sin embargo, ambas no consideradas como amenazadas en la legislación peruana (DS N° 004-2014-MINAGRI) ni en la Lista Roja de la IUCN (2022).

Tabla 5. Índices de diversidad de Shannon-Wiener (H'), Simpson ($1-D$) y Margalef (DMg) por sitios de muestreo en los bosques montanos de Huánuco.

Sitios de muestreo	Yanajanca	Cocalito	Chapácara	S. P. de Carpish	Miraflores	Libertad
N° de especies	24	17	21	18	26	28
N° de registros	80	55	49	66	118	71
H'	2.958	2.494	2.893	2.532	3.11	3.008
$1-D$	0.9378	0.8945	0.9379	0.8985	0.9507	0.9347
DMg	5.249	3.993	5.139	4.058	5.24	6.334

Tabla 6. Especies en categorías de amenazadas según la Legislación peruana y los organismos internacionales.

Orden/Especies	DS N° 004-2014-MINAGRI	IUCN (2022)	CITES (2021)
Carnívora			
<i>Tremarctos ornatus</i>		VU	I
<i>Leopardus pardalis</i>		LC	I
<i>Leopardus tigrinus</i>	DD	VU	I
<i>Lontra longicaudis</i>		NT	I
Primates			
<i>Lagothrix flavicauda</i>	CR	CR	I
<i>Lagothrix lagothericha tschudii</i>	EN	VU	II
<i>Ateles belzebuth</i>	EN	EN	II
<i>Ateles chamek</i>	EN	EN	II
<i>Alouatta seniculus</i>	VU	LC	II
<i>Aotus miconax</i>	VU	EN	II
Rodentia			
<i>Dinomys branickii</i>	VU	LC	?
Cingulata			
<i>Dasybus pilosus</i>	VU	DD	?

Amenazas. Los mamíferos mayores que habitan en los bosques montanos de Huánuco están amenazados por las actividades antrópicas, observándose en el área de estudio tres tipos como las principales (Tabla 7), algunas con mayor impacto que otras que a continuación se describen:

a) Deforestación. Constituye la principal amenaza para la supervivencia de la fauna mayor, en particular para los de hábitos arborícolas. La tala y destrucción

de los bosques están vinculadas con la agricultura, ganadería, cultivo ilícito de la coca (*E. coca*), establecimiento de asentamientos humanos, extracción de madera de valor comercial, apertura de carreteras, construcción de centrales hidroeléctricas, entre otras; de ellas, las actividades agrícola y ganadera son las que ocasionan mayor pérdida de bosques, habiendo alcanzado niveles alarmantes en San Pedro de Carpish donde priman los pequeños fragmentos de

bosque remanente, en tanto que relictos de bosques primario y residual se encuentran en las laderas empinadas donde todavía habrían especies indicadoras de la comunidad primaria de fauna como *T. ornatus*, *L. flavicauda* y *Pudu mephistophiles* (este último no registrado en el área de estudio), quienes según nos manifestaron los entrevistados temporalmente hacen su aparición en los fragmentos de bosque remanente. En los demás sitios de muestreo todavía existen fragmentos de bosque residual y primario relativamente extensos, en particular en Yanajanca, Cocalito y Libertad, de allí la presencia de especies indicadoras de la comunidad primaria de fauna silvestre como *P. concolor*, *T. ornatus* y *L. flavicauda*.

El cultivo ilícito de la coca es otra de las actividades que viene ocasionando pérdida de bosques; la realización de esta actividad en los sitios de muestreo de Chapácara y Miraflores sería la causante de la deforestación de cientos de hectáreas para este propósito. Los que se dedican a esta actividad no solamente deforestan, sino también contaminan el suelo y las aguas al hacer uso de productos agroquímicos como fertilizantes foliares, insecticidas y fungicidas para compensar la pérdida de nutrientes, así como de otros productos químicos para la maceración de las hojas de coca, los cuales luego son vertidos en suelos y ríos, contaminándolos en perjuicio no solo del ser humano sino también de la flora y fauna silvestre.

La extracción de madera es otra de las actividades que contribuye a la deforestación y por ende a la pérdida de hábitats. Esta actividad es más frecuente en Cocalito y Libertad, donde los árboles son transformados en tablones y leña con fines comerciales (Fig. 3). En el caso de Yanajanca, la extracción de árboles maderables se realiza tanto dentro como fuera de las concesiones forestales lo que viene ocasionando serias alteraciones en perjuicio de ciertas especies de la comunidad primaria de fauna como *T. ornatus* y *L. flavicauda*, esta última endémica y propia de los bosques montanos.



Figura 3. Árboles transformados en leña con fines comerciales en Libertad, Huánuco.

La deforestación también está en relación con la construcción de centrales hidroeléctricas. Al respecto, ya se han ocasionado pérdida de bosques montanos con la construcción de la Central Hidroeléctrica Chaglla en la cuenca alta del río Huallaga, siendo *A. miconax* una de las especies afectadas por la reducción de su hábitat. Por otra parte, este año se iniciará la construcción de un complejo hidroeléctrico en la cuenca del río Chontayacu y estará compuesto por dos centrales de energía: Chontayacu Alto en el ámbito de la localidad de Santa Rosa del Oso que de hecho incluirá los bosques aledaños a Cocalito por su proximidad a la localidad antes mencionada y Chontayacu Bajo en San Antonio de Padua, cerca al límite con el departamento de San Martín. La construcción de la central hidroeléctrica Chontayacu alto ocasionará enormes pérdidas de bosque primario y residual que forma parte del hábitat de *L. flavicauda* por cuanto este primate en lo que corresponde a la cuenca del río Chontayacu fue registrado únicamente entre Santa Rosa del Oso y Cocalito, en tanto que en las exploraciones realizadas en bosques correspondientes a San Antonio de Padua no hubo registros, quizá como consecuencia de una sobre caza durante la intensa extracción de árboles maderables ocurridas desde el 2000 hasta el 2010.

Tabla 7. Actividades identificadas como amenazas para la fauna mayor en los sitios de muestreo de Huánuco.

Actividad	Propósito	Nivel de impacto	Sitios con mayor incidencia
Deforestación	Agricultura y ganadería	Muy alto	Carpish, Chapácara, Miraflores
	Cultivo ilícito de la coca	Alto	Chapácara y Miraflores
	Extracción de madera	Alto	Todos
	Construcción de carreteras	Alto	Chapácara y Libertad
	Construcción de plantas hidroeléctricas	Alto	Cocalito
Caza	Subsistencia	Moderado	Chapácara y Cocalito
	Control de poblaciones	Moderado	Todos
	Venta de mascotas y pieles	Bajo	Todos
Quema	Mejoramiento calidad de pastos	Moderado	Libertad y Miraflores

Otra de las actividades relacionadas con la deforestación es la construcción de carreteras. Al respecto, en el corto plazo se habrán deforestado bosques primario y residual, en particular entre Oso Mayo y Libertad donde habitan especies de la comunidad primaria de fauna como *L. flavicauda*, *L. lagothericha tschudii* y *A. chamek*, así como otros mamíferos, entre ellos *T. ornatus*, por cuanto actualmente está en construcción la carretera entre Chaglla en la provincia de Pachitea y Codo de Pozuzo en Puerto Inca. Esta carretera de aproximadamente 69 km pasará por Oso Mayo y Libertad, y permitirá el acceso de más colonos y por lo tanto la deforestación para la realización de actividades como la agricultura, ganadería y extracción de árboles maderables con diversos fines, con la consecuente pérdida de hábitats para los primates mencionados y otros componentes de la fauna mayor que por ahora se encuentran en buen estado de conservación, en particular entre Oso Mayo y Libertad, ubicados próximo a la herradura que conecta los ríos Alto Huallaga y Pozuzo.

b) Caza. podríamos considerar como la segunda amenaza para los mamíferos mayores, aunque es oportuno aclarar que para la mayoría de la población humana asentada en este ecosistema no es habitual el consumo de “carne de monte” por cuanto son migrantes de la sierra que tienen más bien por costumbre la agricultura, ganadería y crianza de animales domésticos. Sin embargo, de acuerdo con las informaciones recabadas, la caza tiene tres fines, pero las más importantes son el de subsistencia y el de control de poblaciones.

La caza con fines de subsistencia mayormente se practica en bosques aledaños a Chapácara, porque en esta comunidad una pequeña parte de sus habitantes son de origen amazónico y precisamente son los que se dedican a esta actividad, lo que indicaría la escasa presencia de los primates de tamaño grande como *L. flavicauda* y *A. belzebuth*, aun cuando nuestros guías nos dijeron que estos primates temporalmente hacen su aparición en procura de recursos alimenticios. A diferencia de Chapácara, la caza en el resto de los sitios de muestreo es muy esporádica y no es por necesidad de subsistencia sino por un gusto o placer y está orientado principalmente a *Dasyprocta fuliginosa*, *Cuniculus paca*, *C. taczanowski*, *Dinomys branickii* y *Dasyopus novemcinctus*, el resto de las especies, salvo excepciones no son cazados para el consumo, entre ellos los primates, según nos dijeron por su parentesco con el ser humano, de allí su presencia incluso en bosques remanentes.

En cuanto a la caza con fines de control de poblaciones, el propósito es reducir las poblaciones de animales considerados como plagas para la agricultura. Entre las especies más afectadas figuran *S. macrocephalus* y *C. yuracus*, quienes incursionan en los campos de cultivo por la escasez de alimentos en los bosques donde habitan, siendo algunas veces repelidos con armas de fuego por los agricultores. Otros animales que están expuestos a este tipo de caza son *T. ornatus* y *D. branickii*, quienes juntamente con los

primates antes mencionados son considerados por los agricultores como los más perjudiciales para la agricultura. Otro grupo de animales cuya caza es también ocasional está orientado a aquellos que matan a los animales domésticos para alimentarse, en particular a las aves de corral, por lo que los campesinos se ven obligados a cazarlos con la ayuda de perros. Entre estos animales figuran *L. pardalis*, *Didelphis albiventris*, *Eira barbara* y *N. nasua*; de ellos, los dos primeros son considerados como los más perjudiciales porque para cazar a sus presas incluso entran a los gallineros en horas de la noche.

La caza con fines de venta de animales vivos y de pieles es muy rara, por lo que salvo excepciones no fue común encontrar animales ni pieles en las casas. La única vez que observamos una piel de *T. ornatus* (Fig. 4) y crías de *D. branickii* y *N. olivácea* fue en la localidad de Chapácara. Según comentarios, *T. ornatus* fue cazado para proteger a las crías del ganado vacuno por cuanto este carnívoro tiene por costumbre matarlas para alimentarse. Con respecto a las crías antes mencionadas, el propósito de capturarlos según nos manifestaron, no fue para la venta, sino para criarlos como mascotas.

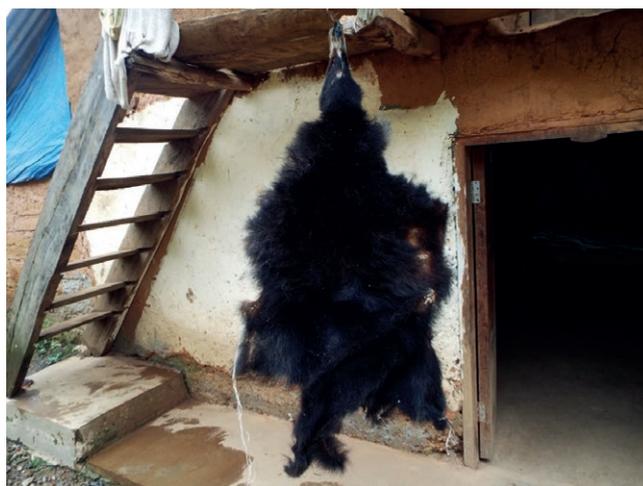


Figura 4. Piel de *T. ornatus*, evidencia de su caza en el sitio de muestreo de Chapácara, Huánuco.

c) Quema. Es otra de las amenazas para la fauna silvestre que habita en bosques montanos. Es una práctica tradicional de la gente andina y llevada a cabo mayormente en época de verano, cuyo propósito según versiones de los entrevistados es para ampliar las áreas de pastoreo, mejorar la calidad del pasto y de la tierra y reducir costos en el mantenimiento de los pastizales. Esta actividad fue observada con más frecuencia en los sitios correspondientes a Miraflores y Libertad (Fig. 5) donde notamos mayor presencia de ganado vacuno y pastizales relativamente extensos. La quema generalmente es realizada al atardecer, cuando el viento adquiere mayor velocidad, por lo que el fuego a veces se hace incontrolable y afecta no solamente los herbazales y montículos de arbustos, sino también a los fragmentos de bosque primario y residual cercanos a los pastizales, donde no solo se

observa la muerte de árboles por las altas temperaturas del incendio, sino también la fauna silvestre es afectada; en mayor proporción los anfibios y reptiles, así como también juveniles de mamíferos que tienen como madrigueras galerías bajo tierra, como *D. novemcinctus*, *D. pilosus*, *D. fuliginosa*, *C. paca* y que no logran ponerse a buen recaudo.



Figura 5. Vista panorámica de la quema con fines de mejoramiento de pastos para el ganado vacuno en el sitio de muestreo de Libertad, Huánuco.

Situación actual. Nuestros resultados muestran que la comunidad primaria de fauna silvestre todavía está presente en los sitios de muestreo de Yanajanca, Cocalito, Miraflores y Libertad, donde aún existen fragmentos de bosque primario y residual relativamente extensos. Las especies de esta comunidad de fauna se diferencian del resto por que generalmente son de vida larga, muy sensibles a la presión de caza, las alteraciones de su hábitat y la presencia del hombre; aunque ocasionalmente pueden estar presentes en la comunidad secundaria y excepcionalmente en la comunidad terciaria. Algunas de las especies indicadoras de comunidad primaria de fauna silvestre son el “oso de anteojos” o “cruz urco” (*T. ornatus*) registrada en todos los sitios de muestreo, “choro cola amarilla” o “coto negro” (*L. flavicauda*) en Yanajanca, Cocalito y Libertad, “maquizapa negro” o “ucumari” (*A. chamek*) en Miraflores y Libertad y el “choro común” o “maquisapa chusco” (*L. lagothericha tschudii*) en Libertad. La presencia de estas especies incluso en fragmentos de bosque cercanos a los campos de cultivo nos indica claramente que salvo excepciones la caza en el área de estudio no es una actividad común como ocurre en la Amazonía baja o en bosques de selva alta donde habitan nativos de origen amazónico como las etnias Ashaninka, Shipibo, Conibo entre otros, que por tradición se dedican a la caza para el consumo de subsistencia.

Discusión

La diversidad de mamíferos mayores registrados en el área de estudio resultó mayor a los reportados para la reserva comunal El Sira con 34 especies (Pillco et al. 2019), laguna de Los Cóndores y Los Chilchos

en el departamento de Amazonas que no superó las 25 especies (Barrio et al. 2003), cuenca del río Apurímac con 31 especies (Pacheco et al. 2007), cuenca media del río Tambopata en Puno con 29 especies (Pacheco et al. 2011), bosque de protección de Pagaibamba y bosque de San Lorenzo en Cajamarca con apenas 13 especies (Jiménez et al. 2010), valle de Kcosñipata en Cusco con 25 especies (Medina et al. 2012) y bosque Puyo Sacha en Junín con solamente 21 especies (Carrasco 2012). Sin embargo, nuestros resultados fueron menores al obtenido por Shanee & Shanee (2018) en los bosques montañosos o yungas presentes entre los ríos Marañón y Huallaga con 47 especies. No obstante, la diversidad de mamíferos mayores para los bosques montañosos de Huánuco se incrementa con el reporte de *P. mephistophiles* conocido como “venado enano” o “sachacabra” y *Didelphis pernigra* para Carpish (Pacheco & Noblecilla 2019), *Mustela frenata* para la reserva comunal del Sira (Pillco et al. 2019) y de *Hydrochoerus hydrochaeris* y *Leopardus wiedii* para el Parque Nacional Tingo María (Cossios & Ricra Zevallos 2019), lo que convierte a Huánuco en uno de los departamentos con más alta diversidad de mamíferos mayores en este ecosistema bosques montañosos o yungas.

Los índices de diversidad de Shannon-Wiener y Simpson indican a Miraflores como el sitio de muestreo con más alta diversidad; no obstante, es oportuno precisar que en este sitio de muestreo al igual que en Libertad hubo mayor esfuerzo de muestreo en comparación a los otros, por lo que sería de interés realizar nuevos inventarios con igual esfuerzo de muestreo, en particular en Yanajanca, Cocalito, Miraflores y Libertad, para ver si esta tendencia se mantiene o varía.

Entre los mamíferos reportados en este estudio, *L. flavicauda* es la única especie categorizada en Peligro Crítico (CR) tanto a nivel nacional como internacional; sin embargo, en Huánuco al parecer no se encuentra protegida en ninguna de las áreas naturales protegidas, en algunos casos por no formar parte de su área de distribución como es el caso de la Reserva Comunal El Sira o porque probablemente se encuentra localmente extinta como habría ocurrido en el Área de Conservación Regional Bosque Montano de Carpish, por cuanto en el sitio de muestreo correspondiente a esta unidad de conservación no hubo registros; tampoco figura en la lista de mamíferos para el Parque Nacional Tingo María (INRENA 2002), la misma que fue elaborada en base a entrevistas a pobladores locales (Cossios & Ricra Zevallos 2019). Asimismo, no tenemos conocimiento de su existencia en la recientemente creada Área de Conservación Regional Codo del Pozuzo porque no existe una lista de la fauna silvestre que habita en ella. Con respecto a *A. miconax*, también endémica y con distribución restringida a la Amazonía nor oriental, no existe uniformidad en la categorización entre la IUCN (2022) y la Legislación peruana (DS N° 004-2014-MINAGRI), por lo que a nuestro criterio el MINAGRI debería de reconsiderar y categorizarlo como Amenazada (EN) ya que existen suficientes argumentos para considerarlo en esta categoría (Shanee et al. 2015).

Como en cualquier otro bosque montano de la Amazonía peruana, estos animales están expuestos a diferentes amenazas producto de las actividades antrópicas, de las cuales la deforestación es la de mayor impacto al ocasionar pérdida de hábitats (Leo Luna 1984, Young & León 1999, Shanee 2011, Tejedor et al. 2012, Shanee & Shanee 2014, Aquino et al. 2015, 2017) y con ello la disminución de recursos alimenticios, por lo que ciertas especies se ven obligados a incursionar en los campos de cultivo en busca de alimento. En Huánuco, las más afectadas por la deforestación no solamente son los bosques aledaños a San Pedro de Carpish y Chapácara, sino a lo largo de los ríos Chinchao y Monzón, por lo que habría escasez de mamíferos mayores, en particular de aquellos que son de hábitos arborícolas, entre ellos primates, al menos así lo indican los resultados obtenidos en estos sitios de muestreo.

En lo que corresponde a la caza, a excepción de Chapácara, en el resto de sitios de muestreo no tiene fines de subsistencia, coincidiendo así con Shanee & Shanee (2014), quienes mencionan que las poblaciones migrantes de la serranía son cazadores oportunistas y que generalmente no consumen carne de primates; también coincide con Gonzales & Llerena (2014), quienes basados en encuestas señalan que la caza en la zona de uso especial y de amortiguamiento del Parque Nacional Tingo María es selectiva, porque en la mayoría de los casos es una predilección por el sabor de la carne que por una necesidad económica, siendo el “añuje” (*D. fuliginosa*) la especie con mayor preferencia, seguido por el “picuro” (*C. paca*) y “carachupa” (*D. novemcinctus*), en tanto que la caza de otras especies es ocasional debido a conflictos con los pobladores por depredar a sus animales domésticos. Estos estudios corroboran que la caza en bosques montanos habitada en su mayoría por migrantes de la serranía no representa una seria amenaza para los animales como ocurre en bosques de la Amazonía baja donde esta actividad está orientada al consumo de subsistencia y la venta (Bodmer et al. 1988, 1997, Aquino & Calle 2003, Aquino et al. 2007).

La presencia de *T. ornatus*, *P. concolor*, *P. mephistophiles*, *L. flavicauda*, *A. belzebuth*, *A. chamek* y *L. lagotherichia tschudii*, consideradas como indicadoras de la comunidad primaria de fauna silvestre (Aquino & Encarnación 2010a, Aquino & Ramos 2010b) nos indican que el estado de conservación de los mamíferos mayores es todavía de nivel intermedio a alto en la mayoría de los sitios de muestreo. El escaso registro de *L. lagotherichia tschudii* y *A. belzebuth* (un grupo por cada especie) estaría en relación con su distribución geográfica y no con la caza. En efecto *L. lagotherichia tschudii* en Huánuco, tiene por distribución la margen derecha del río Huallaga y desde el río Aspuzana hacia el sur (Aquino et al. 2020), por lo que los sitios de muestreo correspondientes a Yanajanca, Cocalito, Chapácara y San Pedro de Carpish no forman parte de su distribución, mientras que en Miraflores y Libertad sí está presente conjuntamente con *L. flavicauda*, donde al parecer existe una fuerte competencia por el hábitat, resultando *L. flavicauda* la más dominante lo que explicaría la escasa presencia de *L. lagotherichia ts-*

chudii por encima de los 1600 m de altitud (Aquino et al. 2016). Similar es el caso de *A. belzebuth*, cuyo límite de su distribución hacia el sur de la Amazonía peruana aún no está claramente definida, pero que por ahora se considera al río Monzón (Aquino et al. 2018), de allí el único registro en el sitio de muestreo de Chapácara, en tanto que en Cocalito y Yanajanca no hubo registros, pero que de acuerdo con los entrevistados hacen su aparición temporalmente.

Los resultados obtenidos nos indican que el departamento de Huánuco aún cuenta con fragmentos de bosques primario y residual relativamente extensos, en particular entre las cuencas de los ríos Chontayacu y Crisnejas en la provincia de Marañón y entre los ríos Oso Mayo y río Blanco en la provincia de Puerto Inca. En estos bosques habitan la mayoría de los grupos observados de *L. flavicauda*, pero también están presentes otras especies indicadoras de la comunidad primaria de fauna silvestre, entre ellas *T. ornatus* y *P. concolor*, por lo que sugerimos que estos bosques deben de ser tomados en cuenta para su conservación.

Literatura citada

- Aquino R, Calle A. 2003. Evaluación del estado de conservación de los mamíferos de caza: Un modelo comparativo en comunidades de la Reserva Nacional Pacaya Samiria (Loreto, Perú). *Revista Peruana de Biología* 10 (2): 163-174. <https://doi.org/10.15381/rpb.v10i2.2498>
- Aquino R, Charpentier E, García G, Arévalo I, López L. 2014. Reconocimiento de primates y amenazas para su supervivencia en bosques pre-montano y montano de la Región Cajamarca, Perú. *Neotropical Primates* 21(2): 171-176. <https://doi.org/10.1896/044.021.0202>
- Aquino R, Charpentier E, García G, López L. 2016. First record of *Lagothrix flavicauda* on the eastern side of the Río Huallaga: An expansion of its known geographic distribution. *Primate Conservation* 30: 15-20.
- Aquino R, Encarnación F. 2010a. Fauna, informe temático. Proyecto Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Amazonas. Iquitos, Perú: Convenio entre el IIAP y el Gobierno Regional de Amazonas. 59 pp. http://terra.iiap.gob.pe/assets/files/macro/zee-amazonas/10_Fauna_2010.pdf
- Aquino R, García G, Charpentier E, López L. 2017. Estado de conservación de *Lagothrix flavicauda* y otros primates en bosques montanos de San Martín y Huánuco, Perú. *Revista Peruana de Biología* 24(1): 25-34. <https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v24i1.13101>
- Aquino R, López L, Falcón F, Díaz S, Gálvez H. 2019. First inventory of primates in the montane forests of the Pasco and Ucayali Regions, Peruvian Amazon. *Primate Conservation* 33: 1 - 11.
- Aquino R, López L, Gálvez H, Díaz S. 2018. Current status of *Ateles belzebuth* in montane forests of the Peruvian Amazon. *Primate Conservation* (32): 19-29.
- Aquino R, López L, García G, Charpentier E. 2015. Inventario y evaluación de primates y amenazas para sus poblaciones en bosque montano de la Región Huánuco, Perú. *Ciencia amazónica* (Iquitos) 5(1): 61-69. <https://doi.org/10.22386/ca.v5i1.91>

- Aquino R, López L, Pezo E. 2020. Primates en bosques montanos de la Amazonía del Perú: Diversidad, abundancia, distribución, situación actual y amenazas. Mauritius: Editorial Académica Española. 91 pp.
- Aquino R, Ramos C. 2010b. Caracterización de la fauna silvestre de la selva de Huánuco. Proyecto Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible de la Selva de Huánuco. Iquitos – Perú: Convenio entre el IAP y DEVIDA. 58 pp.
- Aquino R, Terrones C, Navarro R, Terrones W. 2007. Evaluación del impacto de la caza en mamíferos de la cuenca del río Alto Itaya, Amazonía peruana. *Revista Peruana de Biología* 14(2): 181-186. <https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v14i2.1725>
- Barrio J, Mendoza C, Venegas P. 2003. Inventario biológico preliminar de la Cordillera Nororiental, Zonas de laguna de Los Cóndores y Río Chilchos. Reporte final de la evaluación de fauna silvestre ejecutada en noviembre-diciembre 2003. ONG UCUMARI, Fundación Holandesa Stichting DNP. 30 pp.
- Beltrán H, Salinas I. 2010. Flora vascular y vegetación de los bosques montanos húmedos de Carpish (Huánuco - Perú). *Arnaldia* 17(1): 107-130,
- Bodmer RE, Eisenberg JF, Redford H. 1997. Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals. *Conservation Biology* 11(2):460-466. <https://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1739.1997>
- Bodmer RE, Fang TG, Moya L. 1988. Primates and ungulates: A comparison in susceptibility to hunting. *Primate Conservation* 9: 79-83.
- Burnham KP, Anderson DL, Laake JL 1980. Estimation of density from line transects sampling of biological populations. *Wildlife Monographs* 72: 3-202. <https://www.jstor.org/stable/3830641>
- Butchart S HM, Barnes R, Davies CWN, Fernandez M, Seddon N. 1995. Observations of two threatened primates in the Peruvian Andes. *Primate Conservation* 16: 15-19.
- Carrasco F. 2012. Evaluación de mamíferos del bosque Puyu Sacha (Mastozoología). En: C. Reynel, ed. Flora y Fauna del Bosque Montano Nublado Puyu Sacha, Valle de Chanchamayo, Dp. Junín (1800-3200 msnm). Lima: Bellido Ediciones E.I.R.L. Pp. 289 – 309.
- CITES 2021. Apéndices I, II y III. Acceso 28 de febrero 2022. <http://www.cites.org>
- Cornejo FM, Aquino R, Jiménez C. 2008. Notes on the natural history, distribution and conservation status of the Andean night monkey, *Aotus miconax* Thomas, 1927. *Primate Conservation* 23(1): 1- 4. <https://dx.doi.org/10.1896/052.023.0101>
- Cossios ED, Ricra Zevallos 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. <https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v26i3.16776>
- DS N° 004-2014-MINAGRI. 2014. Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Martes 8 de abril de 2014. El Peruano Normas Legales: 520497 - 520504.
- DS N° 014-2021-MINAM. 2021. Decreto Supremo que establece el Área de Conservación Regional Codo del Pozuzo. Sábado 24 de julio de 2021. El Peruano Normas Legales: 19-23.
- Gonzales FN, Llerena G. 2014. Cacería de mamíferos en la zona de uso especial y de amortiguamiento del Parque Nacional Tingo María, Huánuco, Perú. *Revista Peruana de Biología* 21(3): 283-286. <https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v21i3.10904>
- Hammer OD, Harper AT, Ryan PD. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4: 1-9. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- Hershkovitz P. 1972. The recent mammals of the Neotropical region: a zoogeographic and ecological review. En: A. Keast, F. Erk & B. Glass, eds. *Evolution, mammals and southern continents*. Albany: State University of New York Press. Pp. 311-431.
- Hoorn C, Wesselingh FP, Ter Steege H, Bermudez MA, Mora A, Sevink J, Sanmartín I, Sanchez A, Lisa C, Picanço G, et al. 2010. Amazonia through time: Andean uplift, climate change, landscape evolution, and biodiversity. *Science* 330 (6006): 927 – 931. <https://doi.org/10.1126/science.1194585>
- Hughes C, Eastwood R. 2006. Island radiation on a continental scale: exceptional rates of plant diversification after uplift of the Andes. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103(27):10334-10339. <https://doi.org/10.1073/pnas.0601928103>
- INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales). 2002. Plan maestro 2003 – 2007, Parque Nacional Tingo María. Tingo María-Perú: Instituto Nacional de Recursos Naturales. 90pp.
- IUCN 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. <<https://www.iucnredlist.org>>
- 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(2): 191 – 196. <https://doi.org/10.15381/rpb.v17i2.27>
- Kessler M, Grytnes JA, Halloy SRP, Kluge J, Krömer T, León B, Macía MJ, Young KR. 2011. Gradients of plant diversity: Local patterns and processes. En: S. K. Herzog, R. Martínez, P. M. Jørgensen, H. Tiess, eds. *Climate change and biodiversity in the tropical Andes*. Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) and Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE). Pp. 204-219. <https://doi.org/10.5167/uzh-56159>
- Koopman K. 1982. Biogeography of the bats of South America. En: M. Mares, H. Genoways, eds. *Mammalian biology in South America*. Special Publication Series 6. Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, Pennsylvania. Pp. 273-302.
- Lehr E, Rodríguez D. 2017. Two new species of Andes Frogs (Craugastoridae: Phrynopus) from the Cordillera de Carpish in central Perú. *Salamandra* 53(3): 327-338.
- Leo Luna M. 1980. First field study of the yellow-tailed woolly monkey. *Oryx* 15 (4): 386 -389. <https://doi.org/10.1017/S0030605300028908>
- Leo Luna M. 1982. Estudio preliminar sobre la biología y ecología del mono choro de cola amarilla *Lagothrix flavicauda* (Humboldt 1812). Tesis Título Profesional de Bióloga. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Leo Luna M. 1984. The effect of hunting, selective logging, and clear-cutting on the conservation of the yellow tailed woolly monkey (*Lagothrix flavicauda*). Tesis Grado de Magister. FL: University of Florida. Gainesville.

- Leo Luna M. 1987. Primate conservation in Peru: a case study of the Yellow-tailed Woolly Monkey. *Primate Conservation* 8: 122-123.
- Leo Luna, M. 1995. The importance of tropical montane cloud forest for preserving vertebrate endemism in Peru: The Rio Abiseo National Park as a case study. En: L. Hamilton, J. Juvik and F. Scatena, eds. *Tropical montane cloud forest*. New York: Springer-Verlag. *Ecological Studies* 110. Pp.198 – 211
- Medina CE, Zeballos H, López E. 2012. Diversidad de mamíferos en los bosques montanos del valle de Kcosñipata, Cusco, Perú. *Mastozoología Neotropical* 19 (1): 85-104.
- Moreno CE. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza: M&T-Manuales y Tesis SEA, vol.1. 84 pp.
- Noblecilla M, Pacheco V. 2012. Dieta de roedores sigmodontinos (Cricetidae) en los bosques montanos tropicales de Huánuco, Perú. *Revista Peruana de Biología* 19 (3): 317 – 322. <https://doi.org/10.15381/rpb.v19i3.1046>
- Noblecilla M. 2019. Impacto de la fragmentación de hábitats en la diversidad de roedores cricétidos en los bosques montanos de Huánuco. Tesis Grado de Magíster en Biodiversidad y Gestión de Ecosistemas. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 75 pp. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/10586>
- Noblecilla M. 2020. Efectos de la pérdida de bosque sobre los roedores cricétidos en Carpish, Huánuco, Perú. *Revista Peruana de Biología* 27 (4): 499-508. <https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v27i4.17211>
- OR N° 047-2016-CR-GRH. 2016. Aprueban la propuesta del área de conservación regional “Bosque Montano de Carpish” y su expediente técnico. 19 de junio de 2016. El Peruano Normas Legales: 590035-590038.
- Pacheco V, Márquez G, Salas E, Centty O. 2011. Diversidad de mamíferos en la cuenca media del río Tambopata, Puno, Perú. *Revista Peruana de Biología* 18: 231-244. <https://doi.org/10.15381/rpb.v18i2.246>
- Pacheco V, Noblecilla M. 2019. Diversidad de mamíferos en el bosque montano de Carpish, Huánuco, Perú. *Revista Peruana de Biología* 26(2): 217 – 226. <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v26i2.16372>
- Pacheco V, Salas E, Cairampoma L, Noblecilla M, Quintana H, Ortiz F, Palermo P, Ledesma R. 2007. Contribución al conocimiento de la diversidad y conservación de los mamíferos en la cuenca del río Apurímac, Perú. *Revista Peruana de Biología* 14: 169-189. <https://doi.org/10.15381/rpb.v14i2.1722>
- Parker TA, O'Neill JP. 1976. Introduction to bird finding in Perú: Part II. The Carpish Pass region of the Eastern Andes along the central highway. *Birding* 20: 205-216.
- Peres C. 1999. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates. *Neotropical Primates* 7: 11-16.
- Pillco R, Beirne C, Jennifer S, Serrano SJ, Whitworth A. 2019. Camera trapping reveals a diverse and unique high-elevation mammal community under threat. *Oryx* 54 (6): 1-8. <https://doi.org/10.1017/S0030605318001096>
- RP N° 240-2012-SERNANP. 2012. Aprueban actualización del Plan Maestro del Parque Nacional Tingo María por el período 2012 - 2017. Lunes 14 de enero de 2013. El Peruano Normas Legales: 486191
- Shanee N. & S. Shanee. 2014. Yellow-tailed woolly monkey (*Lagothrix flavicauda*): Conservation status, anthropogenic threats, and conservation initiatives. En: T. R. Defler & P. R. Stevenson, eds. *The Woolly Monkey: Behavior, ecology, systematics and captive research*. Springer, New York, NY. Pp. 283-299. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0697-0_16
- Shanee S, Allgas N, Shanee N, Campbell N. 2015. Distribution survey, ecological niche modelling and conservation assessment of the peruvian night monkey: *Aotus miconax* Thomas, 1927 (Mammalia: Primates: Aotidae) in north-eastern Peru, with notes on the distributions of *Aotus* spp. Gray, 1870. *Journal of Threatened Taxa* 7 (3): 6947-6964. <https://doi.org/10.11609/JoTT.o4184.6947-64>
- Shanee S, Allgas N, Shanee N. 2013b. Preliminary observations on the behavior and ecology of the Peruvian night monkey (*Aotus miconax*: Primates) in a remnant cloud forest patch, north eastern Peru. *Tropical Conservation Science* 6(1): 138-148. <https://doi.org/10.1177/194008291300600104>
- Shanee S, Shanee N, Allgas N. 2013a. Primate surveys in the Marañón-Huallaga landscape, Northern Peru with notes on conservation. *Primate Conservation* 27: 3-11. <https://dx.doi.org/10.1896/052.027.0114>
- Shanee S, Shanee N, Maldonado AM. 2007a. Conservation assessment and planning for the yellow tailed woolly monkey (*Oreonax flavicauda*) in Peru. *Wildlife Biology in Practice* 3: 73-82.
- Shanee S, Shanee N, Maldonado AM. 2007b. Distribution and conservation status of the yellow-tailed woolly monkey (*Oreonax flavicauda*, Humboldt 1812) in Amazonas and San Martín, Peru. *Neotropical Primates* 14: 115-119.
- Shanee S, Shanee N. 2011. Population density estimates of the Critically Endangered yellow-tailed woolly monkeys (*Oreonax flavicauda*) at La Esperanza, northeastern Peru. *International Journal of Primatology* 32: 878-888. <http://dx.doi.org/10.1007/s10764-011-9507-x>
- Shanee S, Shanee N. 2018. Diversity of large mammals in the Marañón-Huallaga landscape, Peru: with notes on rare species. *Zoology and Ecology* 18 (4): 313-328. <https://doi.org/10.1080/21658005.2018.1516277>
- Shanee S. 2011. Distribution survey and threat assessment of the yellow-tailed woolly monkey (*Oreonax flavicauda*; Humboldt 1812), Northeastern Peru. *International Journal Primatology* 32: 691 - 707. <https://doi.org/10.1007/s10764-011-9495-x>
- Shanee S. 2014. Ranging behavior, daily path lengths, diet and habitat use of yellow-tailed woolly monkey (*Lagothrix flavicauda*) at La Esperanza, Peru. En: T.R. Defler & P.R. Stevenson, eds. *The Woolly Monkey, Developments in Primatology: Progress and Prospects*. Springer New York. Pp.167-185. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0697-0_10
- Tejedor N, Álvarez E, Arango Caro S, Araujo Murakami A, Blundo C, Boza TE, La Torre MA, Gaviria J, Gutiérrez N, Jørgensen PM, et al. 2012. Evaluación del estado de conservación de los bosques montanos en los Andes tropicales. *Ecosistemas* 21 (1-2): 148-166. <http://hdl.handle.net/10045/23855>.
- Tovar Narváez A, Tovar Ingar C, Saito Díaz J, Soto Hurtado A, Regal Gastelumendi F, Cruz Burga Z, Véliz Rosas C, Vásquez Ruesta P, Rivera Campos G. 2010. Yungas Peruanas – Bosques montanos de la vertiente oriental de

los Andes del Perú: Una perspectiva ecorregional de conservación. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina – Centro de Datos para la Conservación.

Young K, León B. 1999. Peru's humid eastern montane forests. DIVA, Technical report 5: 1-97.

Agradecimientos / Acknowledgments:

Agradecemos a *Primate Action Fund/ Conservation International*, *Primate Conservation, Inc.* y *The Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund* por el apoyo económico que nos permitió realizar uno de los primeros inventarios de mamíferos mayores en bosques montanos del departamento de Huánuco. También agradecemos a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por el material de campo y equipo de apoyo. Nuestro reconocimiento a Luis López, Gabriel García y Elvis Charpentier, quienes conjuntamente con los guías de campo de las comunidades de Libertad, Miraflores, San Pedro de Carpish, Chapácara y Cocalito nos apoyaron en las actividades de campo.

Conflicto de intereses / Competing interests:

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Rol de los autores / Authors Roles:

RA: Conceptualización, Investigación, Recursos, Escritura-Preparación del borrador original, Redacción-revisión y edición.

EP: Investigación, Escritura-Preparación del borrador original, Redacción: revisión y edición.

IA: Investigación, Redacción-revisión y edición.

Fuentes de financiamiento / Funding:

El presente trabajo de investigación fue financiado por *Primate Action Fund/ Conservation International Foundation* (código subvención: 64720), *Primate Conservation, Inc.* (códigos de subvención: 1196 y 1268) y *The Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund* (código subvención: 152510817).

Aspectos éticos / legales; Ethics / legals:

Los autores declaran que no violaron ni omitieron normas éticas o legales en esta investigación, por cuanto las autoridades locales fueron quienes autorizaron el acceso a sus comunidades y bosques para obtener información relacionada a los mamíferos mayores mediante observaciones directas e indirectas. Asimismo, mencionan que no hubo colectas de ningún tipo de material biológico.