

Artículo original

Registros notables de mamíferos en una cordillera aislada, amenazada y no protegida en la depresión de Huancabamba, norte de Perú

Noteworthy records of mammals from an isolated, threatened, and unprotected mountain range in the Huancabamba depression, northern Perú

✉ Alexander More*, ✉ Isai Sánchez, ✉ Renzo P. Piana, ✉ José Vallejos, ✉ Robyn D. Appleton, ✉ Javier Vallejos

Conservación del Oso de Anteojos SBC – Perú

Resumen

La depresión de Huancabamba es la sección más baja de todos los Andes y tiene una importancia biogeográfica muy significativa para la biodiversidad andina del sur de Ecuador y norte de Perú. Solo algunas montañas o cordilleras en esta depresión sobrepasan los 3.000 m s.n.m. y se encuentran relativamente aisladas. Los estudios de mamíferos de la zona aún son escasos. En este artículo detallamos las especies más notables de mamíferos medianos y mayores, así como la riqueza preliminar de los taxones registradas mediante cámaras trampa (3.847 cámaras-día) y observaciones en los bosques montanos y jalcas de Tucto y Gramalote, ubicados en la cordillera Kañaris – Pagaibamba en el departamento de Cajamarca, noroeste de Perú. De las 14 especies de mamíferos registrados, dos son especies globalmente amenazadas (*Tapirus pinchaque* y *Tremarctos ornatus*), una está casi amenazada (*Cuniculus taczanowskii*) y dos aparecen con datos deficientes (*Dasyopus pilosus* y *Sylvilagus andinus*). Reportamos una ampliación de la distribución de *D. pilosus*, los registros documentados a mayor altitud de *Dasyprocta* cf. *fuliginosa* y *Potos flavus*, y una ampliación del rango altitudinal de *Coendou rufescens* en el país. Este último constituye, además, el primer registro de la especie en el departamento de Cajamarca. Asimismo, hemos encontrado una importante población de *T. ornatus* en el área, una abundancia relativa de *T. pinchaque* en el extremo sur de su distribución global, con registros directos más actuales. Nuestro estudio evidenció que la cordillera Kañaris - Pagaibamba constituye un singular refugio para mamíferos andinos que es urgente proteger.

Palabras clave: Bosque montano; Jalcas; Cámaras trampa; Mamíferos; Conservación; Cajamarca, Perú.

Abstract

The Huancabamba depression is the lowest region of the Andes with significant biogeographic importance for the Andean biodiversity in southern Ecuador and northern Peru. Only a few mountains and ranges within this depression exceed the 3,000 masl and they are relatively isolated. Studies of mammals from this region are still scarce. Here, we report the most notable large and medium mammal species and also the preliminary richness of these taxa as recorded via camera traps (3,847 camera-days) and observations in the montane forests and *jalcas* located in Tucto and Gramalote, in the Kañaris-Pagaibamba mountain range, department of Cajamarca, northern Peru. We recorded 14 species of mammals, including two globally threatened species (*Tapirus pinchaque* and *Tremarctos ornatus*), one near threatened species (*Cuniculus taczanowskii*), and two with deficient data (*Dasyopus pilosus* and *Sylvilagus andinus*). We report a range extension for the endemic *D. pilosus*, the highest documented record for *Dasyprocta* cf. *fuliginosa* and *Potos flavus*, and an altitudinal extension in Perú for *Coendou rufescens* recorded for the first time in the department of Cajamarca. Additionally, we found an important population of *T. ornatus* in the area

Citación: More A, Sánchez I, Piana RP, et al. Registros notables de mamíferos en una cordillera aislada, amenazada y no protegida en la depresión de Huancabamba, norte de Perú. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 46(179):393-405, abril-junio de 2022. doi: <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1624>

Editor: Martha Patricia Ramírez Pinilla

***Correspondencia:**

Alexander More; alex@sbc-peru.org

Recibido: 25 de enero de 2022

Aceptado: 2 de mayo de 2022

Publicado: 28 de junio de 2022



Este artículo está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

and we present an updated estimation of the relative abundance of *T. pinchaque* at its southernmost global range. Our study shows that the Kañaris-Pagaibamba range constitutes a unique refuge for Andean mammals that is in urgent need of protection.

Keywords: Montane forest; Jalca; Camera trap; Mammals; Conservation; Cajamarca, Perú.

Introducción

La depresión de Huancabamba se encuentra en el norte de Perú y sur de Ecuador. Es la región donde la cordillera de los Andes tiene la porción más estrecha y de menor altitud a lo largo de Suramérica. Alberga el paso más bajo (Abra de Porculla, 2.145 m s.n.m.) en el norte de los Andes, donde las montañas o cordilleras aisladas no sobrepasan los 4.000 m s.n.m. (Weigend, 2002; Reynel *et al.*, 2013; Peters *et al.*, 2014) (Figura 1A).

Biogeográficamente, esta sección de los Andes ha tenido un gran impacto en el desarrollo de la biodiversidad del noroeste peruano y el extremo sur ecuatoriano, y se la considera el límite sur del ecosistema del páramo (Brack, 1996; Pacheco, 2002; Josse *et al.*, 2009; Ministerio del Ambiente – MINAM, 2019) y del ámbito de distribución del ecosistema de jalca (Sánchez-Vega & Dillon, 2006). Aunque se la ha considerado una barrera natural de la dispersión de norte a sur de algunos taxones (Vuilleumier, 1968; Fjeldsa, 1995; Ayers, 1999; Skrabal *et al.*, 2001; Venegas, 2005), también es una región biogeográfica propia con gran biodiversidad (Young & Reynel, 1997; Weigend, 2002; Struwe *et al.*, 2009). En el caso de los mamíferos, la depresión de Huancabamba es un área muy singular que no constituiría una barrera significativa para la dispersión de especies, pero que ha sido insuficientemente estudiada (Pacheco & Patterson, 1992; Vivar *et al.*, 1997; Lunde & Pacheco, 2003).

Los estudios de mamíferos con cámaras trampa son cada vez más comunes y particularmente útiles para determinar la riqueza de especies de una zona, la presencia y distribución de las más importantes, así como de las raras, poco conspicuas, con el fin de obtener nuevos registros y contribuir a su conservación (Jiménez *et al.*, 2010; O'Connell *et al.*, 2011; Díaz-Pulido & Payán-Garrido, 2012; Hurtado & Pacheco, 2015; Solorzano *et al.*, 2021). Además, este método no invasivo permite obtener información sobre el uso del hábitat, la demografía, la abundancia relativa, y el comportamiento de las especies (Appleton *et al.*, 2018; Green *et al.*, 2020; Mena *et al.*, 2020), e, incluso, la identificación de individuos de algunas de ellas como el oso de anteojos (Van Horn *et al.*, 2014). Toda esta información permite orientar mejor los esfuerzos de conservación de las especies silvestres y sus hábitats.

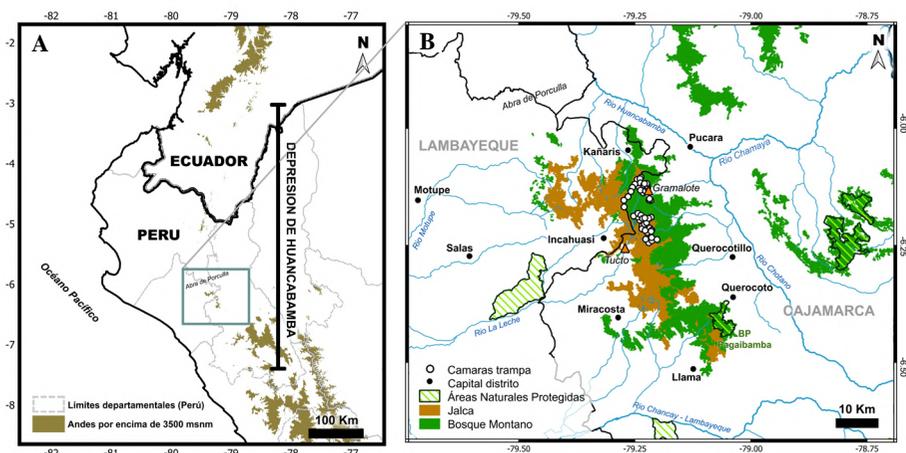


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio. **A.** Ubicación de la depresión de Huancabamba. **B.** Bosques montanos y jalcas de la cordillera Kañaris-Pagaibamba con la ubicación de las cámaras trampa del presente estudio

Los estudios de mamíferos con cámaras trampa en Perú se han desarrollado mayoritariamente en la vertiente oriental de los Andes y en la llanura amazónica (Jiménez *et al.*, 2010; Medina *et al.*, 2016; Pillco-Huarcaya *et al.*, 2020; Mena *et al.*, 2020; Scullion *et al.*, 2021) y más recientemente en los ecosistemas secos del noroeste del país (Hurtado & Pacheco, 2015; Appleton *et al.*, 2018; García-Olaechea *et al.*, 2021). Uno de los primeros estudios de mamíferos usando cámaras trampa en los bosques montanos de los Andes peruanos se hizo en el Bosque de Protección de Pagaibamba (Jiménez *et al.*, 2010), que se ubica en el sur de la depresión de Huancabamba. En este mismo ecosistema, más recientemente se han desarrollado estudios con cámaras trampa en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe (SNTN) (Mena & Yagui, 2019, Mena & Pacheco, 2020), ubicado en el centro de esta depresión andina.

Nuestro estudio se desarrolló en los bosques montanos y jalcas de las localidades de Gramalote y Tucto, en el departamento de Cajamarca, al norte de Perú, ambas ubicadas al sur de la depresión de Huancabamba. El objetivo es presentar los registros más notables de mamíferos grandes y medianos endémicos o raros y los que se encuentran amenazados, y presentar la información preliminar sobre la riqueza y abundancia relativa de dichos taxones, para así fomentar la conservación de los últimos remanentes boscosos en esta parte de Perú.

Materiales y métodos

Área de estudio

Esta se ubicó en una cordillera que abarca desde los bosques montanos del distrito de Kañaris, provincia Ferreñafe, departamento de Lambayeque, hasta el Bosque de Protección de Pagaibamba, departamento de Cajamarca (distrito Querocoto, provincia Chota), en el norte de Perú. Fisiográficamente, el área está en el límite entre las vertientes occidental y oriental de los Andes (Pacheco, 2002), y en la ecorregión de los bosques montanos occidentales de los Andes del norte (CDC-UNALM, 2006). La denominamos Kañaris–Pagaibamba por sus bosques más conocidos (Llatas-Quiroz & López-Mesones 2005; Jiménez *et al.*, 2010), y se localiza al sur del Abra de Porculla y la parte sur de la depresión de Huancabamba (Figura 1A); supera los 3.500 m s.n.m. y presenta un relativo aislamiento geográfico en la cordillera occidental marcado por los ríos Huancabamba, Chotano y Chancay-Lambayeque.

El estudio se realizó específicamente en los bosques montanos y jalcas de los centros poblados de Gramalote (distrito de Querocotillo, provincia Cutervo) y Tucto (distritos de Miracosta y Querocotillo, provincia Chota) al oeste de Cajamarca, entre los 2.500 y los 3.600 m s.n.m. (Figura 1B).

Los bosques montanos en nuestra zona de estudio están dominados por árboles de los géneros *Weinmannia*, *Cinchona*, *Podocarpus*, helechos arbóreos (*Nephelea*), palmeras de montaña (*Ceroxylon*) y abundantes epífitas. En los pajonales de las jalcas predominan las poáceas (*Calamagrostis*, *Stipa*), asteráceas (*Gynoxys*, *Baccharis*, *Senecio*, *Chuquiraga*) y ericáceas (*Vaccinium*, *Gaultheria*), con algunos parches de bosques enanos de *Polylepis* (Llatas-Quiroz & López-Mesones, 2005). Según la información de la estación meteorológica más cercana (Incahuasi, Lambayeque, a 3.052 m s.n.m.), la temperatura anual promedio en la zona varía entre 7,4 ° y 16,3 °C, y la precipitación anual fluctúa entre 605 y 1.050 mm, con una estación lluviosa normalmente entre enero y marzo (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, 2021).

Metodología

La evaluación con cámaras trampa se hizo durante la época seca, entre junio y setiembre del 2018. Nuestra área de estudio comprendía una superficie aproximada de 65 km² (polígono mínimo convexo), donde se colocaron 47 cámaras trampa (Bushnell Trophy Cam) distribuidas tomando como referencia una grilla de 1 x 1 km. En la medida de lo posible, las cámaras se instalaron en el centro de las cuadrículas; dependiendo de las condiciones de accesibilidad, se buscó que la distancia entre ellas fuera mayor o igual a 1 km y en senderos donde se encontraron rastros de mamíferos grandes, especialmente *T.*

ornatus y *T. pinchaque*. Estaban colocadas a una altura aproximada de 40 cm del suelo y se programaron para que funcionaran las 24 horas del día y tomaran tres fotos por detección, con un tiempo entre ráfagas de un segundo y alta sensibilidad del sensor. Las fotografías de mamíferos terrestres se procesaron en el programa Camera Base 1.7 (Tobler, 2015) separándolas por especies, y se identificaron según las guías de campo (Emmons & Feer, 1997; Tirira, 2017), el conocimiento de los autores y la asesoría de expertos. Se estimó la abundancia relativa de las especies a partir de su frecuencia de captura determinada por el número de eventos fotográficos independientes, con un periodo de una hora entre capturas para maximizar la independencia entre eventos. El número total de eventos independientes por especie se corrigió con el esfuerzo de muestreo (número total de cámaras instaladas multiplicado por el tiempo que estuvieron funcionando) y estandarizado por 1.000 cámaras-día (Díaz-Pulido & Payán-Garrido, 2012).

Además, para obtener observaciones directas o evidencias de presencia (heces y huellas) de las especies de mamíferos, se hicieron caminatas en trochas cercanas y de acceso a las estaciones de fototrampeo durante el periodo de instalación y revisión, y entre agosto y noviembre del 2021.

Para la taxonomía de las especies se siguió a Pacheco et al. (2021). Las especies amenazadas se seleccionaron y clasificaron según el Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2021) y la lista de fauna silvestre amenazada de Perú (Ministerio de Agricultura, 2014).

Resultados

El total de especies de mamíferos terrestres medianos y mayores registrados en la zona de estudio fue de 14 especies. Obtuvimos 2.598 imágenes de 13 de estas especies durante 3.847 cámaras-día, cuatro de ellas también se registraron con base en evidencias indirectas, aunque las observaciones directas nos permitieron registrar dos especies, una de ellas (*C. rufescens*) nueva, que se añade a la diversidad de mamíferos de la zona (Tabla 1).

Según las categorías de amenaza de la UICN, se registró una especie “En Peligro” (*T. pinchaque*), una “Vulnerable” (*T. ornatus*), una “Casi Amenazada” (*C. taczanowskii*) y dos con “Datos Deficientes” (*D. pilosus*, *S. andinus*), en tanto que según la categorización de especies amenazadas de Perú, *T. pinchaque* está considerada como “Críticamente Amenazada”, *T. ornatus* y *D. pilosus* como “Vulnerables” y *C. taczanowskii* como “Casi Amenazada” (Figura 2).

Registros notables

Dasyprocta pilosus (*armadillo peludo*). Registramos tres eventos diferentes de la especie en dos cámaras trampa tanto en Gramalote (6°7,92' S, 79°14,27' O) como en Tucto (6°11,48' S, 79°13,71' O), en elevaciones de 2.890 y 3.375 m s.n.m., respectivamente. Los registros se hicieron entre las 22:40 y 01:30 h a una temperatura entre los 8 y los 10 °C. Esta especie es endémica de los Andes de Perú y es una de las especies de armadillos menos estudiadas (Superina et al., 2014). Según la UICN está categorizada como con “Datos Deficientes” (Superina & Abba, 2014).

Coendou rufescens (*puerco espín de cola corta*). El 10 de noviembre de 2021 registramos un ejemplar muerto, aparentemente atacado por otro animal silvestre, en un parche de bosque en las jalcas de Tucto a 3.277 m s.n.m. (6°14,46'S, 79°13,67'O). El espécimen solo se examinó y fotografió, pero no se recolectó. Esta especie es el único puerco espín neotropical con cola corta y coloración rojiza y habita en los Andes de Colombia, Ecuador, norte de Perú y Bolivia (Voss, 2001; Narváez-Romero et al., 2018). En Perú es una especie muy poco conocida, con registros documentados en matorrales y bosques montanos entre los 1.700 y los 2.800 m s.n.m. en los departamentos de Piura y Lambayeque (More & Crespo, 2016).

Dasyprocta cf. fuliginosa (*añuje negro*). Individuos de *Dasyprocta* de coloración marcadamente negra fueron registrados por cuatro cámaras trampa en Gramalote, entre los 2.550 y los 2.930 m s.n.m. Las detecciones se dieron entre la 07:19 y las 19:30 horas

Tabla 1. Mamíferos medianos y mayores registrados en los bosques montanos y jalcas de Gramalote y Tucto (Cajamarca). Junio a septiembre, 2018

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Estado de amenaza		Tipo de registro	Frecuencia de captura	
				UICN	Perú			
Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyopus pilosus</i>	Armadillo peludo	DD	VU	C	0,8	
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou rufescens</i>	Puerco espín de cola corta	LC		O	-	
	Cuniculidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Majaz de montaña	NT	NT	C	15,9	
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta cf. fuliginosa</i>	Añuje negro	LC		C	6,8	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus andinus</i>	Conejo andino	DD		C	6,2	
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	LC		C	3,9	
	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro andino	LC		C, E	5,2	
	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de anteojos	VU	VU	C, E	22,4	
	Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrillo andino	LC		C	3,4	
	Mustelidae		<i>Eira barbara</i>	Tayra	LC		C	8,1
			<i>Neogale frenata</i>	Comadreja	LC		C	0,8
	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Chosna	LC		C	0,3	
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus pinchaque</i>	Tapir de montaña	EN	CR	C, O, E	8,1	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca	LC		C, E	4,7	

CR: críticamente amenazado, EN: en peligro, VU: vulnerable, NT: casi amenazado, DD: datos deficientes, LC: preocupación menor
C: cámara trampa; O: observación directa; E: evidencias indirectas de presencia

a temperaturas entre los 5 y los 17 °C. Las mayores detecciones independientes (n=8) se hicieron con una cámara a 2.660 m s.n.m. El género *Dasyprocta* es uno de los más reconocibles entre los roedores del Neotrópico y sus especies varían en el color del pelaje; los de coloración básicamente negra corresponden a *D. fuliginosa* (Patton & Emmons, 2015) y su rango altitudinal está entre los 200 y los 1.600 m s.n.m. (Tirira, 2017).

Potos flavus (*chosna* o *kinkanjü*). Un ejemplar fue captado por una cámara trampa en Gramalote (6°8,25'S, 79°13,94'O) a 2.720 m s.n.m. El registro se hizo a las 00:29 h a una temperatura de 10 °C. Este carnívoro nocturno y arbóreo se distribuye ampliamente en los bosques tropicales de Centroamérica y Suramérica desde el nivel del mar hasta los 2.500 m s.n.m. (Helgen et al., 2016).

Tremarctos ornatus (*oso de anteojos*). Se registraron individuos en nueve cámaras trampa instaladas en el bosque montano de Gramalote entre los 2.650 y los 3.320 m s.n.m., pero durante los recorridos se encontraron evidencias de alimentación y heces también en Tucto. Esta fue la especie con mayor número de detecciones entre todas las registradas.



Figura 2. Registro fotográfico de mamíferos amenazados y notables registrados en Gramalote y Tucto (Cajamarca) en el presente estudio. **A.** *Dasyprocta pilosus*, **B.** *Coendou rufescens*, **C.** *Dasyprocta cf. fuliginosa*, **D.** *Potos flavus*, **E.** *Tremarctos ornatus*, **F.** *Tapirus pinchaque*.

Las detecciones se hicieron las 06:10 y 19:05 horas y entre los 6 y los 16 °C. A través de la identificación facial de los osos se reconocieron 11 individuos diferentes, 10 de los cuales fueron fotografiados en una sola cámara (6°9,19' S, 79°13,16' O, 2.650 m s.n.m.). El oso de anteojos es una especie focal de conservación en Suramérica (Peyton, 1980; García-Rangel, 2012).

Tapirus pinchaque (*tapir de montaña*). La especie quedó registrada en 13 cámaras trampa ubicadas entre los 2.575 y los 3.450 m s.n.m. La mayor cantidad de registros (n=8) fue en las jalcas de Tucto. Las fotografías de la especie se hicieron entre las 01:12 y las 20:37 horas, mayormente en horas diurnas (52 %) y crepusculares (28 %). IS observó y grabó directamente a un individuo que caminaba en la ladera de un cerro aledaño a una laguna el 19 de junio 2018 a las 16:00 horas (6°12'44" S, 79°12'41" O, 3.419 m s.n.m.). Las heces y huellas de la especie se encontraron en la zona de Tucto, cerca de las cámaras instaladas más al este de la zona de estudio. *T. pinchaque* es uno de los herbívoros más grandes y se considera una especie amenazada y de prioridad para la conservación en la cordillera de los Andes (Downer, 1996; Ripple *et al.*, 2015) y globalmente como una especie “En Peligro” (Lizcano *et al.*, 2016).

En relación con las frecuencias de captura, las más altas fueron las del oso de anteojos (*T. ornatus*) con 22,4 y de la paca de montaña (*C. taczanowskii*) con 15,9, en tanto que las más bajas correspondieron al armadillo peludo (*D. pilosus*), la comadreja (*Neogale frenata*) con 0,8 y la chosna (*P. flavus*) con 0,3 (Tabla 1).

Discusión

Los estudios sobre la diversidad de mamíferos medianos y grandes en los ecosistemas de montaña ubicados en el lado peruano de la depresión de Huancabamba son muy escasos

y hasta la fecha solo se habían publicado aquellos realizados en las áreas naturales protegidas del Bosque de Protección de Pagaibamba -BPP (Jiménez *et al.*, 2010) y el SNTN (Mena & Pacheco, 2020).

Nuestro estudio constituye el primero de su tipo en bosques montanos y jalcas en el sur de la depresión de Huancabamba que no están formalmente protegidos, aunque sí reconocidos como una prioridad para la conservación desde hace más de 25 años (Rodríguez, 1996; Weigend *et al.*, 2005; Llatas-Quiroz & López-Mesones, 2005; MINAM, 2009; Gobierno Regional Cajamarca, 2009; Arnillas *et al.*, 2011).

La cordillera Kañaris–Pagaibamba es un excepcional refugio de biodiversidad que ha sido muy poco explorado en estudios científicos. Unos pocos se han hecho en la última década, con el registro de especies nuevas para la ciencia (Venegas & Duellman, 2012; Venegas *et al.*, 2014; Venegas *et al.*, 2016). Varios de estos taxones constituyen endemismos locales, lo cual se explicaría por el relativo aislamiento de la zona con respecto a otros ecosistemas de montaña en la cordillera Occidental (Gobierno Regional Cajamarca, 2018). A pesar de que este fue un estudio relativamente rápido, los hallazgos notables de especies en la zona destacan aún más su valor para la investigación científica y la conservación.

Nuestros registros de *D. pilosus* extienden su distribución 100 km al noroeste de la localidad más cercana conocida (Bambamarca) en el departamento de Cajamarca (Feng *et al.*, 2017^a) (Figura 3a). Además, constituye el primer registro en la cordillera occidental de Perú y uno de los reportados más al norte en el país. Aunque nuestro registro se ubica fuera

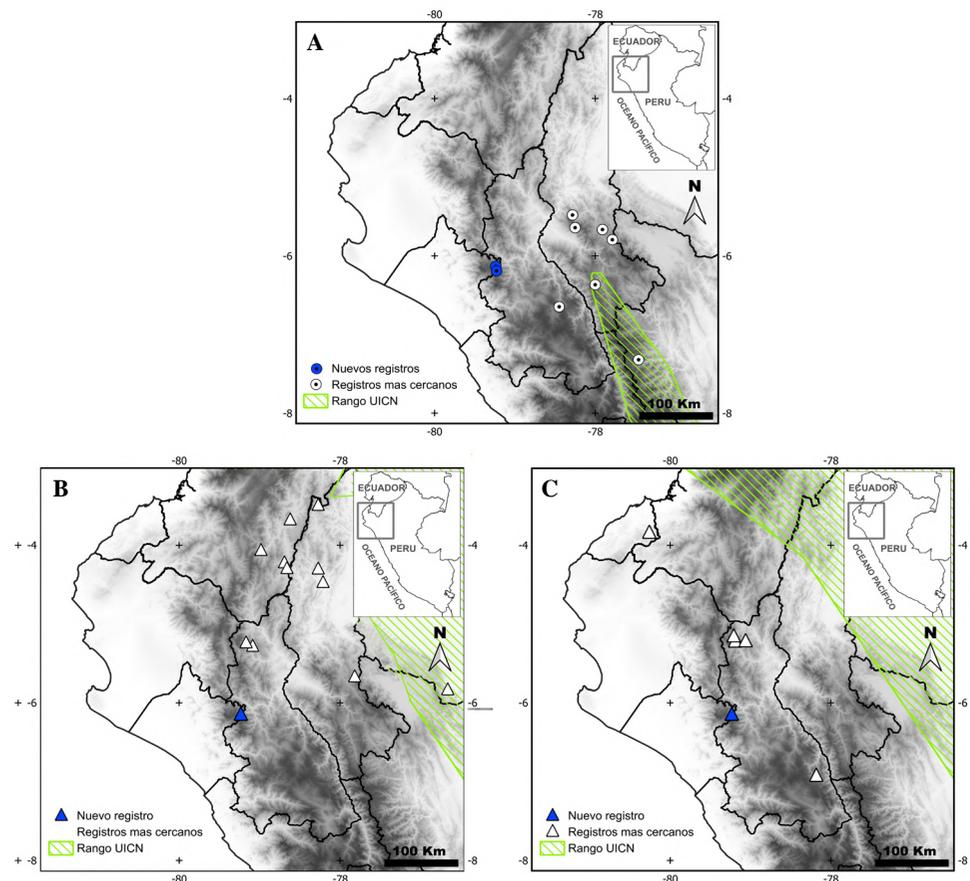


Figura 3. Mapa con la ubicación de los nuevos registros de *Dasytus pilosus* (A), *Dasyprocta cf. fuliginosa* (B) y *Potos flavus* (C) comparado con registros previos más cercanos y la distribución según UICN

del ámbito de distribución conocido para la especie (**Superina & Abba, 2014**), coincide con la distribución potencial y el nicho climático estimado por **Feng *et al.* (2017b)**, quienes predecían su presencia más extendida hacia la parte central y sur de Cajamarca.

Nuestro registro incrementa el rango altitudinal de *C. rufescens* en 477 m en el país (hasta 3.277 m s.n.m.), constituye el primer registro para el departamento de Cajamarca, y coincide con la distribución potencial de la especie sugerida por **Narvaez-Romero *et al.* (2018)**.

Los registros de *D. cf. fuliginosa* y *P. flavus* en Gramalote expanden los límites altitudinal y latitudinal previamente conocidos hacia la cordillera Occidental del país. Los registros más cercanos de ambas especies se ubican en el SNTN y el Área de Conservación Regional Bosques El Chaupe, Cunia y Chinchiquilla (**Hurtado *et al.*, 2016; Mena & Pacheco, 2020; Gobierno Regional Cajamarca, 2021**) que se ubican, en promedio, unos 100 km al norte (línea recta) de Gramalote. *D. fuliginosa* ha sido previamente documentado en Perú hasta los 1.900 m s.n.m. (MUSM 25162) y nuestro registro ampliaría su rango altitudinal en 1.000 metros y sería el más occidental en su rango de distribución (**Figura 3b**). Tomando en cuenta el conocimiento previo de la especie, el excepcional registro que presentamos como *D. cf. fuliginosa* destaca, además, la necesidad de estudiar mejor la identidad taxonómica de estas poblaciones que habitan los bosques montanos de los Andes del norte del país.

Por otra parte, en el Perú el límite altitudinal para *P. flavus* es de 1.950 m s.n.m. (**Pacheco *et al.*, 2020**). Nuestro registro incrementa este rango en 770 metros (hasta los 2.720 m s.n.m.) y constituye el más occidental en los Andes del norte del país (**Figura 3c**). **Hernández-Camacho (1977)** menciona que en Colombia la especie se encuentra hasta los 3.200 m s.n.m., pero no existen registros documentados recientes a estas altitudes, por lo que reconocen como límite altitudinal los 2.500 m s.n.m. (**Ford & Hoffmann, 1988; Helgen *et al.*, 2016**). En este sentido, nuestro registro sería también el más alto para la especie a nivel global.

Aunque lo consideramos un resultado preliminar, la abundancia relativa que hemos encontrado de *T. ornatus* y la detección de 11 individuos en el área de estudio evidencian la presencia de una importante población de osos, con una densidad que podría alcanzar los 16 ind/km², por encima del promedio previamente conocido (5-7 ind/km²) (**Vélez-Liendo & García-Rangel, 2017**). Para una estimación más precisa y confiable se requieren estudios de largo plazo sobre la presencia de la especie en el área de estudio.

Las fotografías del tapir de montaña en Gramalote y Tucto son las más actuales de la especie en el extremo sur de la depresión de Huancabamba. Su presencia en esta cordillera había sido descrita a partir de evidencias indirectas (huellas y heces) encontradas por **Amanzo (2009)** y **Jiménez *et al.* (2010)**. El rango de distribución de esta especie en Perú incluye dos bloques separados naturalmente por el valle del río Huancabamba (**More *et al.*, 2022**) y, a pesar de que existe un plan nacional de conservación del tapir de montaña en Perú (**SERFOR, 2018**), es una especie escasamente estudiada, particularmente en el sur de su rango en el país.

Además de los registros notables de mamíferos grandes y medianos en el área de estudio, se presenta la riqueza de estos taxones en la zona solo preliminarmente debido a las limitaciones de la metodología empleada y el periodo de estudio. La riqueza de especies registrada en nuestro estudio (n=14) es importante si se comparan la superficie y el gradiente altitudinal de Tucto y Gramalote (65 Km² aprox./2.500 – 3.600 m s.n.m.) con la del SNTN (321,1 Km² / 1.600 – 3.600 m s.n.m.), donde se ha registrado la mayor riqueza (n=31) de mamíferos medianos y grandes en los Andes del extremo norte de Perú (**Mena & Pacheco, 2020**). Por otro lado, nuestro estudio se ubicó aproximadamente 35 Km al noroeste (en línea recta) de la localidad estudiada por **Jiménez *et al.* (2010)** en el BPP (20,8 Km²). Estos autores hicieron sus evaluaciones en las épocas seca y húmeda con un esfuerzo de muestreo menor que el nuestro (581 cámaras-día), e hicieron registros con base en evidencia indirecta. Nuestra evaluación (solo en la época seca) documentó la presencia de cuatro especies más que dicho estudio (*D. pilosus*, *D. cf. fuliginosa*, *P. flavus*, *C. rufescens*). Además de relacionarse con un mayor esfuerzo de muestreo, el mayor número

de especies registrado en nuestro estudio también lo estaría con la mayor extensión e integridad de los bosques en el ámbito de Gramalote y Tucto y su conectividad con la jalca y los bosques montanos que se extienden hacia los distritos de Kañaris en Lambayeque y Querocotillo y Miracosta en Cajamarca, ubicados al oeste y sureste de nuestra zona de estudio. Para obtener un conocimiento más integral de la comunidad de mamíferos del área de estudio, recomendamos continuar los estudios con mayor esfuerzo de muestreo, especialmente en época húmeda.

Los bosques montanos y jalcas al sur de la depresión de Huancabamba están desapareciendo rápidamente como consecuencia de la ampliación de las áreas agrícolas y ganaderas y los incendios forestales asociados con dichas actividades. Según *Global Forest Watch* (**World Resources Institute – WRI**, 2021), entre el 2001 y 2020 se perdió el 10 % de los bosques del distrito de Querocotillo, donde se ubica la mayor parte de nuestra área de estudio. Esta superficie representa alrededor del 10 % de los bosques montanos que aún quedan en la cordillera entre Kañaris y Pagaibamba (**MINAM**, 2019). Además, el 80 % de la parte alta de esta cordillera está cubierta por concesiones mineras (**INGEMMET**, 2021), en tanto que solo el 4 % se encuentra protegida formalmente. Las evidencias que presentamos en este estudio señalan que la cordillera Kañaris–Pagaibamba es un refugio importante para varias especies de mamíferos medianos y grandes muy amenazadas. Es fundamental que las autoridades nacionales y regionales trabajen junto a los pobladores locales y sus organizaciones de base para proteger los pocos bosques montanos y jalcas que aún quedan al sur de la depresión de Huancabamba y las poblaciones de mamíferos que alberga antes de que desaparezcan completamente.

Conclusiones

Mediante cámaras trampa se registraron 14 especies de mamíferos medianos y mayores en los bosques montanos y jalcas de Tucto y Gramalote (norte de Perú), ubicados en la parte sur de la depresión de Huancabamba. Los registros más notables de este estudio incluyen especies globalmente amenazadas como *T. pinchaque*, *T. ornatus* y *C. taczanowskii*. Asimismo, se reportan extensiones de rango latitudinal para *D. pilosus* y de rango altitudinal y latitudinal para *D. cf. fuliginosa*, *P. flavus* y *C. rufescens*. La cordillera estudiada es un refugio muy singular para mamíferos y para la biodiversidad y es una prioridad para la investigación y la conservación en los Andes del norte de Perú.

Agradecimientos

A Disney Conservation Fund Grant & Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund. A la población y guías de campo en Tucto y Gramalote por permitirnos ingresar y realizar este estudio. A R. Cadenillas, M. Ruiz-García, J. Rivera, M. Weigend, A. Abba, C. M. Hurtado, J. L. Mena, P. Venegas y F. Angulo por compartir la información disponible sobre las especies de mayor relevancia de este estudio y otras de interés, así como sobre el valor biológico de la zona.

Contribución de los autores

AM: investigación, curaduría de datos, redacción del manuscrito; IS: curaduría de datos e investigación; RPP: investigación, revisión y edición del documento; JV: curaduría de datos e investigación; RDA: administración de proyecto; JaV: investigación

Conflicto de intereses

Los autores no tienen conflictos de intereses.

Referencias

- Amanzo, J.** (2009). Estado de Conservación del Tapir Andino (*Tapirus pinchaque*) en el Perú. XVIII Reunión científica del Instituto de Ciencias Biológicas Antonio Raimondi (ICBAR), Lima, Perú.

- Appleton, R.D., Van Horn, R. C., Noyce, K. V., Spady, T. J., Swaisgood, R. R., Arcese, P.** (2018). Phenotypic plasticity in the timing of reproduction in Andean bears. *Journal of Zoology*, 305, 196-202. <https://doi.org/10.1111/jzo.12553>
- Arnillas, C.A., Amorós, S., Luque, C., Regal, F., Tovar, L.A., Vásquez, P., Véliz, C.** (2011). Zonificación para la selección de Áreas Prioritarias para la Conservación de Tumbes y Lambayeque. CDC-UNALM; KfW; Gobierno Regional de Tumbes; Gobierno Regional de Lambayeque; FDA; PROFONANPE. Lima, Perú.
- Ayers, T.** (1999). Biogeography of *Lysipomia* (Campanulaceae), a high elevation endemic: an illustration of species richness at the Huancabamba depression, Peru. *Biodiversity Heritage Library: Arnaldoa*, 6, 13-28.
- Brack, A.** (1986). Las Ecoregiones del Perú. *Boletín de Lima*, 44, 57-70.
- Centro de Datos para la Conservación - Universidad Nacional Agraria La Molina (CDC-UNALM).** (2006). Análisis del recubrimiento ecológico del sistema nacional de áreas naturales protegidas por el estado. CDC-UNALM/TNC. Lima, Perú. 170pp.
- Díaz-Pulido, A., Payán-Garrido, E.** (2012). Manual de fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y Panthera Colombia. Colombia.
- Downer, C.** (1996). The mountain tapir, endangered 'flagship' species of the high Andes. *Oryx*, 30 (1), 45-58. <https://doi.org/10.1017/S0030605300021384>
- Emmons, L.H., Feer, F.** (1997). Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide. Segunda Edición. University of Chicago Press. Chicago. U.S.A. 396pp.
- Feng, X., Castro, M., Linde, E., Papes, M.** (2017a). Armadillo Mapper: A Case Study of an Online Application to Update Estimates of Species' Potential Distributions. *Tropical Conservation Science*, 10, 1-5. <https://doi.org/10.1177/1940082917724133>
- Feng, X., Castro, M., McBee, K., Papes, M.** (2017b). Hiding in a Cool Climatic Niche in the Tropics? An Assessment of the Ecological Biogeography of Hairy Long-Nosed Armadillos (*Dasybus pilosus*). *Tropical Conservation Science*, 10, 1-13. <https://doi.org/10.1177/1940082917697249>
- Fjeldsa, J.** (1995). Geographical patterns of neoendemic and older endemic species of Andean Forest birds: the significance of ecologically stable areas. En Churchill, S., Baslev, H., Forero, E., Luteyn, J. (Eds.). Biodiversity and conservation of Neotropical Montane Forests (pp. 89 - 102). New York Botanical Garden, Bronx. USA.
- Ford, L. & Hoffmann, R.S.** (1988). *Potos flavus*. *Mammalian Species*, 321, 1-9
- García-Olaechea, A., Vega, Z., Hurtado, C.M.** (2021). Noteworthy records and updated richness of medium to large-sized mammals in arid and semi-arid ecosystems of northern Peru and southern Ecuador. *Journal of Arid Environments*, 188, 104471. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2021.104471>
- García-Rangel, S.** (2012). On Andean bear (*Tremarctos ornatus*) natural history and conservation. *Mammal Review*, 42, 85-119. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2011.00207.x>
- Gobierno Regional Cajamarca.** (2009). Estrategia Regional de Biodiversidad de Cajamarca al 2021. Cajamarca, Perú.
- Gobierno Regional Cajamarca.** (2018). Línea base de flora y fauna del bosque de protección Pagaibamba, en el marco del proyecto "Recuperación del servicio ambiental hídrico de área de amortiguamiento del bosque de protección Pagaibamba, distrito de Querocoto, Provincia de Chota, región Cajamarca". Cajamarca, Perú.
- Gobierno Regional Cajamarca.** (2021). Plan maestro 2021 - 2025 del Área de Conservación Regional Bosques El Chaupe, Cunia y Chinchiquilla. Cajamarca, Perú.
- Green, A. M., Chynoweth, M. W., Şekerciöglu, C. H.** (2020). Spatially explicit capture recapture through camera trapping: A review of benchmark analyses for wildlife density estimation. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8, 563477. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.563477>
- Helgen, K., Kays, R., Schipper, J.** (2016). *Potos flavus*. En IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021.3. Fecha de consulta: 24 de septiembre, 2021. Disponible en: www.iucnredlist.org
- Hernández-Camacho, J.** (1977). Notas para una monografía de *Potos flavus* (Mammalia: Carnivora) en Colombia. *Caldasia*, 11(55), 147-181.
- Hurtado, C.M. & Pacheco, V.** (2015). Nuevos registros de mamíferos en el Parque Nacional Cerros de Amotape, noroeste de Perú. *Revista Peruana de Biología*, 22 (1), 077- 086. <https://doi.org/10.15381/rpb.v22i1.11124>

- Hurtado, C.M., Pacheco, V., Fajardo, U., Uturnco, A.** (2016). An updated analysis of the distribution of Cites-listed Peruvian carnivores for conservation priorities. *Mastozoología Neotropical*, 23(2), 415-429.
- INGEMMET.** (2021). Sistema de Información Geológica y Catastro Minero. Fecha de consulta: 5 de octubre, 2021. Disponible en: www.geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin
- Jiménez, C., 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.
- Josse C., Cuesta F., Navarro G., Barrena V., Cabrera E., Chacón- Moreno E., Ferreira W., Peralvo M., Saito J., Tovar A.** (2009). Mapa de Ecosistemas de los Andes del Norte y Centro. Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Secretaría General de la Comunidad Andina, Programa Regional ECOBONA, CONDESAN-Proyecto Páramo Andino, Programa BioAndes, EcoCiencia, NatureServe, LTA-UNALM, IAvH, ICAE-ULA, CDC-UNALM. Lima, Perú.
- Lizcano, D.J., Amanzo, J., Castellanos, A., Tapia, A., López-Málaga, C.M.** (2016). *Tapirus pinchaque*. En IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021.3. Fecha de consulta: 24 de septiembre, 2021. Disponible en: www.iucnredlist.org
- Llatas-Quiroz, S. & López-Mesones, M.** (2005). Bosques montanos-relictos en Kañaris (Lambayeque, Perú). *Revista Peruana de Biología*, 12 (2), 299-308.
- Lunde, D. & Pacheco, V.** (2003). A new species of *Cryptotis* (Insectivora: soricidae) from Northern Peru. *Mammal Study*, 28, 145-148.
- Medina, C., Pino, K., Pari, A., Llerena, G., Zeballos, H., López, E.** (2016). Mammalian diversity in the Savanna from Peru, with three new additions from country. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 56(2), 9-26. <https://doi.org/10.1590/0031-1049.2016.56.02>
- Mena, J.L. & Yagui, H.** (2019). Coexistence and habitat use of the South American coati and the mountain coati along an elevational gradient. *Mammalian Biology*, 98, 119-127. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2019.09.004>
- Mena, J.L., Yagui, H., Tejeda, V., Cabrera, J., Pacheco-Esquivel, J., Rivero, J., Pastor, P.** (2020). Abundance of jaguars and occupancy of medium- and large sized vertebrates in a transboundary conservation landscape in the northwestern Amazon. *Global Ecology and Conservation*, 23, e01079. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01079>
- Mena, J.L. & Pacheco, V.** (2020). Mountains and traits: environmental heterogeneity and mammal assemblages along an elevational gradient in the Northern Andes. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/01650521.2020.1851345>
- Ministerio del Ambiente – MINAM.** (2009). Plan director del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SINANPE. Estrategia Nacional. Lima, Perú.
- Ministerio del Ambiente – MINAM.** (2019). Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú. Ministerio del Ambiente, Lima, Perú.
- More, A. & Crespo, S.** (2016). Registros documentados del puerco espín de cola corta *Coendou rufescens* (Erethizontidae, Rodentia) en el noroeste de Perú. *The Biologist*, 14(2), 350-369.
- More, A., Devenish, C., Carrillo-Tavara, K., Piana, R.P., López-Málaga, C., Vega-Guarderas, Z., Núñez-Cortéz, E.** (2022). Distribution and conservation status of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in Peru. *Journal for Nature Conservation*, 66, 126130. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2022.126130>
- Narváez-Romero, C., Reyes-Puig, C., Valle, D., Brito, J.** (2018). New records and estimation of the potential distribution of the stump-tailed porcupine *Coendou rufescens*. *Therya*, 9(2), 37-146. <https://doi.org/10.12933/therya-18-581>
- O'Connell, A.F., Nichols, J.D., Karanth, K.U.** (2010). Camera traps in animal ecology: methods and analyses. Springer Science & Business Media. Tokyo. Japan.271pp.
- Pacheco, V. & Patterson, B.** (1992). Systematics and biogeographic analyses of four species of *Sturnira* (Chiroptera: Phyllostomidae), with emphasis on Peruvian forms. *Memorias del Museo de Historia Natural*, 21, 5-81.
- Pacheco, V.** (2002). Mamíferos del Perú. En: Ceballos, G., Simonetti, J. (Eds) Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales (pp. 503-550). Conabio-UNAM. México, DF, 582pp.
- Pacheco, V., Graham-Ángeles, L., Diaz, S., Hurtado, C.M., Ruelas, D., Cervantes, K., Serrano-Villavicencio, J.** (2020). Diversidad y distribución de los mamíferos del Perú I: Didelphimorphia, Paucituberculata, Sirenia, Cingulata, Pilosa, Primates, Lagomorpha, Eulipotyphla, Carnivora, Perissodactyla y Artiodactyla. *Revista Peruana de Biología*, 27 (3), 289-328. <http://doi.org/10.15381/rpb.v27i3.18356>

- Pacheco, V., Díaz, S., Graham, 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), 001-030. <http://doi.org/10.15381/rpb.v28i4.21019>
- Patton, J.L. & Emmons, L.H.** (2015). Family Dasyproctidae Bonaparte, 1838. En: Patton, J.L., Pardiñas, U.F.G., D'elia, G. (Eds). *Mammals of South America Volume 2: Rodents* (pp. 733-762). University of Chicago Press, Chicago.
- Peters, T., Braeuning, A., Muenchow, J., Richter, M.** (2014). An ecological paradox: high species diversity and low position of the upper forest line in the Andean Depression. *Ecology and Evolution*, 4(11), 2134-2145. <http://doi.org/10.1002/ece3.1078>
- Peyton, B.** (1980). Ecology, distribution, and food habits of spectacled bears, *Tremarctos ornatus*, in Peru. *Journal of Mammalogy*, 61, 639-652.
- Pillco-Huarcaya, R., Beirne, C., Serrano-Rojas, S., Whitworth, A.** (2020). Camera trapping reveals a diverse and unique high-elevation mammal community under threat. *Oryx*, 54(6), 901-908. <https://doi.org/10.1017/S0030605318001096>
- Reynel, C., Pennington, R.T., Sarniken, T.** (2013). Cómo se formó la diversidad ecológica del Perú. Lima, Perú. FDA, Royal Botanic Garden of Edinburgh. 412 pp.
- Ripple, W. J., Newsome, T. M., Wolf, C., Dirzo, R., Everatt, K. T., Galetti, M., Hayward, M. W., Kerley, G. I. H., Levi, T., Lindsey, P. A., Macdonald, D. W., Malhi, Y., Painter, L. E., Sandom, C. J., Terborgh, J., Van Valkenburgh, B.** (2015). Collapse of the world's largest herbivores. *Science Advances*, 1(4), 1-12. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400103>
- Ministerio de Agricultura.** (2014). Decreto Supremo N° 004-2014 - Aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas (Perú). Ministerio de Agricultura. Lima – Perú. 8 abril 2014. Diario El Peruano.
- Rodríguez, L.** (Ed). 1996. Diversidad biológica del Perú. Zonas prioritarias para su conservación. FANPE. GTZ-INRENA. Lima, Perú. 190pp.
- Sánchez-Vega, I. & Dillon, M.O.** (2006). Jalcas. En Moraes, M., Øllgaard, B., Kvist, L.P., Borchsenius, F., Balslev, H. (Eds). *Botánica Económica de los Andes Centrales* (pp. 77-90). Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
- Scullion, J., Fahrenholz, J., Huaytalla, V., Rengifo, E.M., Lang, E.** (2021). Mammal conservation in Amazonia's protected areas: A case study of Peru's Ichigkat Muja - Cordillera del Condor National Park. *Global Ecology and Conservation*, 26, e01451. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01451>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI.** (2021). Datos Meteorológicos a Nivel Nacional. Fecha de consulta: 5 de octubre, 2021. Disponible en: www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones
- Servicio Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR.** (2018). Plan Nacional de Conservación del Tapir Andino (*Tapirus pinchaque*) en el Perú. Período 2018 - 2027. Lima, Perú.
- Skrabal, J., Tillich, H., Weigend, M.** (2001). A revision of the *Passiflora lobbiai* group (Passifloraceae), including some new species and subspecies. *Harvard Papers in Botany*, 6(1), 309-338.
- Solorzano, C., Intriago-Alcívar, L., Guerrero-Casado, J.** (2021). Comparison between terrestrial mammals in evergreen forests and in seasonal dry forests in Western Ecuador: should efforts be focused on dry forests? *Mammalia*, 85(4): 306-314. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2020-0145>.
- Struwe, L., Haag, S., Heiberg, E., Grant, J.R.** (2009). Andean speciation and vicariance in Neotropical *Macrocarpaea* (Gentianaceae - Helieae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 96, 450-469.
- Superina, M., Pagnutti, N., Abba, A.** (2014). What do we know about armadillos? An analysis of four centuries of knowledge about a group of South American mammals, with emphasis on their conservation. *Mammal Review*, 44, 69-80. <https://doi.org/10.1111/mam.12010>
- Superina, M. & Abba, A.** (2014). *Dasybus pilosus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021.3. Fecha de consulta: 5 de octubre, 2021. Disponible en: www.iucnredlist.org
- Tirira, D.** (2017). Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Publicación Especial 11. Editorial Murciélago Blanco. Ecuador. 600pp.
- Tobler, M.** (2012). Software Camera Base. Version 1.6. Fecha de consulta: junio, 2021. Disponible en: www.atrium-biodiversity.org/tools/camerabase
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN.** (2021). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. Fecha de consulta: octubre, 2021. Disponible en: www.iucnredlist.org

- Van Horn, R. C., Zug, B., LaCombe, C., Velez-Liendo, X., Pasiley, S.** (2014). Human visual identification of individual Andean bears *Tremarctos ornatus*. *Wildlife Biology*, 20(5), 291-299. <https://doi.org/10.2981/wlb.00023>
- Vélez-Liendo, X. & García-Rangel, S.** (2017). *Tremarctos ornatus* (errata version published in 2018). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T22066A123792952. Fecha de consulta: 16 de abril, 2022. Disponible en: www.iucnredlist.org
- Venegas, P.** (2005). La herpetofauna del Bosque Seco Ecuatorial de Perú: Taxonomía, ecología y biogeografía. *Zonas Áridas*, 9, 9-19.
- Venegas, P. & Duellman, W.** (2012). Two syntopic new species of the *Pristimantis orestes* Group (Anura: Strabomantidae) from northwestern Peru. *Zootaxa*, 3249, 47-59.
- Venegas, P., Echevarría, L., Álvarez, S.** (2014). A new species of spiny-tailed iguanid lizard (Iguania: Stenocercus) from northwestern Peru. *Zootaxa*, 3753(1), 047-058. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3753.1.4>
- Venegas, P., Echevarría, L., Lobos, S., Sales, P., Torres-Carbajal, O.** (2016). A new species of Andean microteiid lizard (Gymnophthalmidae: Cercosaurinae: Pholidobolus) from Peru, with comments on *P. vertebralis*. *Amphibian & Reptile Conservation*, 10(1), Special Section, 2133 (e121).
- Vivar, E., Pacheco, V., Valqui, M.** (1997). A new species of *Cryptotis* (Insectivora: soricidae) from Northern Peru. *American Museum Novitates*, 3202, 1-15.
- Voss, R.S.** (2011). Revisionary notes on Neotropical porcupines (Rodentia: Erethizontidae). An annotated checklist of the species of *Coendou* Lacepede, 1799. *American Museum Novitates*, 3720, 1-36.
- Vuilleumier, F.** (1968). Population structure of the *Asthenes flammulata* superspecies (Aves: Furnariidae). *Breviora*, 29, 1-32
- Weigend, M.** (2002). Observations on the biogeography of the Amotape- Huancabamba Zone in northern Peru. *The Botanical Review*, 68, 38-54.
- Weigend, M., Rodríguez, E., Arana, C.** (2005). The relict forests of Northwest Peru and Southwest Ecuador. *Revista Peruana de Biología*, 12(2), 185-194
- World Resources Institute - WRI.** (2021). Global Forest Watch 2.0. Fecha de consulta: 5 de octubre, 2021. Disponible en: www.globalforestwatch.org.
- Young, K. R. & Reynel, C.** (1997). Huancabamba region, Peru and Ecuador. En: Davis, S.D., Heywood, V.H., Herrera-Macbride, O., Villalobos, J., Hamilton, A.C. (Eds). *The Americas*, Vol.3, Centers of Plant Diversity, a Guide and Strategy for their Conservation (pp. 465-469), Cambridge: IUCN Publications Unit.