

Presencia del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en el Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró, sureste del Perú

Judith Figueroa^{1,2} y Marcelo Stucchi¹

Abstract

Evaluations *in situ*, interviews, literature review and database of museums and zoos were performed, with the aim of identifying areas with Andean bear *Tremarctos ornatus* records in the Peruvian sector of Vilcabamba–Amboro Conservation Corridor. Bear presence was reported in several areas of regions Ayacucho, Junin, Cuzco, Madre de Dios and Puno, including protected areas: Ashaninka, Machiguenga and Amarakaeri Communal Reserves, Otishi, Manu and Bahuaja Sonene National Parks, Megantoni National Sanctuary, Machu Picchu Historic Sanctuary, Choquequirao Regional Conservation Area and Bosque Nublado, Pillco Grande–Bosque de Pumataki and Japu Bosque Ukumari Llaqta Private Conservation Areas. Within the corridor, the bear moves between ~ 400 and 4,170 mas (range: 3,770 m), ranging from tropical rainforest to the highlands. The most important area for the bear, in size and variety of resources, would consist of Megantoni, Manu, Amarakaeri and Japu Bosque–Ukumari Llaqta, as it would provide a greater range of altitudes and areas in good condition. It is likely that there is connectivity between populations of Peru and Bolivia, because the records of Pampa Gloria (San Pedro de Putina Punco, Puno, Peru) are located at a distance of only 1.2 km from the Madidi National Park (Bolivia). Currently, some human activities such as forest clearing for agriculture, farming, logging, mining, oil and gas exploitation, the paving of the Inter–Oceanic Highway, among others, directly impact forest occupying by the bear, reducing the availability of important components of its habitat (food, refuge and corridors) for the maintenance of their populations.

Keywords: Andean bear, environmental problematic, Peru, protected natural areas, Vilcabamba–Amboro.

Resumen

Se realizaron evaluaciones *in situ*, entrevistas, revisión bibliográfica y de la base de datos de museos y zoológicos, con el objetivo de identificar las áreas con registros del oso andino *Tremarctos ornatus* dentro del sector peruano del Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró. Su presencia fue reportada en diversas áreas de las regiones Ayacucho, Junín,

¹Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad (AICB).
Av. Vicús 538, Lima 33, Perú. E-mail: aicb.peru@gmail.com

²Grupo de Investigación de Zoología de Vertebrados. Universidad de Alicante. España.

Cusco, Madre de Dios y Puno, que incluyen las áreas naturales protegidas: Reservas Comunales Asháninka, Machiguenga y Amarakaeri, Parques Nacionales Otishi, del Manu y Bahuaja Sonene, Santuario Nacional Megantoni, Santuario Histórico de Machu Picchu, Área de Conservación Regional Choquequirao y Áreas de Conservación Privadas Bosque Nublado, Pillco Grande–Bosque de Pumataki y Japu–Bosque Ukumari Llaqta. Dentro del corredor, el oso se desplaza entre ~400 y 4,170 msnm (intervalo: 3,770 m), abarcando desde el bosque húmedo tropical hasta la puna. El bloque más importante para el oso, en tamaño y variedad de recursos, estaría conformado por Megantoni, Manu, Amarakaeri y Japu–Ukumari Llaqta, ya que le brindarían un mayor intervalo altitudinal y áreas en buen estado de conservación. Es probable que exista conectividad entre las poblaciones del Perú y Bolivia, ya que los registros de Pampa Gloria (San Pedro de Putina Punco, Puno, Perú) se ubican a una distancia de solo 1.2 km del Parque Nacional Madidi (Bolivia). Actualmente, algunas actividades antropogénicas como la tala de los bosques para agricultura y ganadería, la extracción de madera, minerales, petróleo y gas, el asfaltado de la carretera Interoceánica, entre otros, impactan directamente en los bosques que ocupa el oso, reduciendo la disponibilidad de los componentes importantes de su hábitat (alimento, refugio y corredores) para el mantenimiento de sus poblaciones.

Palabras clave: áreas naturales protegidas, corredor Vilcabamba–Amboró, oso andino, Perú, problemática ambiental.

Introducción

El Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró (CCVA) es un área biológica prioritaria en el mundo que se encuentra amenazada. Se ubica en el *hotspot* de los Andes tropicales, entre la región de la montaña de Vilcabamba en el Perú y el Parque Nacional–Área Natural de Manejo Integrado Amboró, cerca de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra en Bolivia. Tiene una superficie de ~315,000 km² conformado por una cadena de 18 áreas protegidas nacionales (11 en el Perú y siete en Bolivia), que contribuyen a la protección y conectividad ecológica de diversos hábitats: bosque húmedo del suroeste amazónico, yungas, bosque montañoso, llanura tropical, áreas altoandinas y bosques secos. Es hogar de muchas culturas indígenas; el sector peruano alberga a más de siete familias lingüísticas, entre ellas Arawak, Aymara, Quechua, Pano, Harakmbut, Takana, Arawa, y engloba a más de 20 diferentes grupos étnicos. En el sector boliviano, viven 15 diferentes grupos étnicos, entre ellos, los Tacana, Esse Eja, Araona, Leco, Mosekene, T'simane, Aymara, Quechua, Yaracaré y Guarayos. Además, alberga más de 6,000 especies de plantas y más de 3,500 especies de vertebrados, por lo que es considerado una de las regiones más diversas en especies y ecosistemas del mundo, y con un muy alto nivel de endemismos, que protege especies que se encuentran en peligro como el oso andino *Tremarctos ornatus* (CI 2003, 2004, 2006).

Este úrsido se distribuye desde Venezuela hasta Bolivia, ocupando diversos ecosistemas, desde los muy húmedos hasta los semiáridos, entre 200 y 4,750 msnm (Peyton 1999; Figueroa 2012a). Este amplio intervalo de distribución espacial y altitudinal coincide con los ciclos de fructificación de diferentes especies importantes en su dieta (Peyton 1980). Cuando las fuentes de alimentos estacionales disponibles disminuyen en los bosques húmedos, debajo de ~2,700 msnm, el oso se dispersa hacia las zonas de mayor

altitud para alimentarse de los frutos maduros de Ericaceae y bases foliares de *Puya* spp. (Bromeliaceae; Peyton 1984). En otros casos, se desplaza hacia los bosques más húmedos debajo de ~1,000 msnm, principalmente en busca de palmeras (Arecaceae; Figueroa 2013b).

Dentro del CCVA del sector peruano (CCVA–Perú), las áreas naturales protegidas con registros del oso andino son la Cordillera Vilcabamba (actuales Reservas Comunes Asháninka y Machiguenga, y Parque Nacional Otishi), el Santuario Nacional Megantoni, el Parque Nacional del Manu, el Santuario Histórico de Machu Picchu, la Reserva Comunal Amarakaeri y el Parque Nacional Bahuaja Sonene (Peyton 1984, 1987; Emmons *et al.* 2001; Rodríguez y Amanzo 2001; Figueroa 2004, 2012a; Solari *et al.* 2006; Butrón 2007; Márquez y Pacheco 2010; Medina *et al.* 2012). Basándonos en Peyton (1980), todas estas áreas se encuentran dentro de la Cordillera Oriental de los Andes, donde el oso andino presenta sus poblaciones más grandes, divididas en al menos siete subpoblaciones, distribuidas desde los bosques de tierras bajas hasta las punas de alta elevación (Peyton 1999).

Dentro del CCVA existen diversos problemas que amenazan la conservación de la biodiversidad, como es la actividad minera, el incremento demográfico, la deforestación para extracción maderera, la agricultura y los pastizales, entre otros (CI 2003). El presente trabajo tuvo como objetivo registrar la presencia y los intervalos altitudinales del oso andino en el CCVA–Perú y discutir las actividades antrópicas que amenazan su conservación.

Material y Métodos

Área de estudio. El CCVA–Perú (Fig. 1) se ubica al sureste del país, a lo largo de los flancos nororientales de los Andes. Está conformado por las Reservas Comunes Asháninka, Machiguenga, Amarakaeri y Purús, los Parques Nacionales Alto Purús, Otishi, del Manu y Bahuaja–Sonene, el Santuario Nacional Megantoni, la Reserva Nacional Tambopata y el Santuario Histórico de Machu Picchu (CI 2006).

Dentro del área que ocupa el corredor, la ecorregión Tierras Altas de los Andes Centrales tienen poca representación, siendo más visibles en Cusco y Puno. Incluye la cordillera de los Andes, las praderas altoandinas y las punas. En las partes más altas están incluidos los picos nevados más arriba de 5,300 msnm y las laderas altoandinas donde predomina la vegetación adaptada a condiciones de frío y sequía (hacia la Cordillera Occidental) y de frío algo más húmedo (hacia la Cordillera Oriental). Se pueden observar bosques relictos de queñuales *Polylepis* spp., así como especies de gramíneas (*Festuca* sp., *Stipa* sp., *Calamagrostis* sp., entre otras). La puna andina cubre regiones de planicie generalmente más arriba de 3,500 msnm. Las Yungas de los Andes Centrales, incluyen los bosques de las montañas en la vertiente oriental de los Andes y se encuentran entre 600 y 3,500 msnm. Entre 2,700 y 3,500 msnm se encuentran los bosques de neblina.

Estos presentan un dosel bajo de 15 m, con árboles cubiertos de musgos, líquenes y bromeliáceas y una cobertura espesa de helechos y flores en el sotobosque. Aquí se encuentran especies de árboles como *Weinmannia* sp. y *Podocarpus* spp. Por debajo de 2,700 msnm, se observan otras especies de árboles como *Juglans* sp., *Cedrela odorata*, *Cecropia* sp. y palmeras de los géneros *Iriartea* y *Socratea*. La gran mayoría de las

yungas son clasificadas como “yungas subtropicales”, ubicadas en Cusco y Puno, representadas por el Santuario Histórico de Machu Picchu y los Parques Nacionales del Manu y Bahuaja–Sonene. Estas destacan por tener pendientes extremadamente fuertes (casi 85% son consideradas tierras de protección) y fallas de la Cordillera Oriental como el Pongo de Mainique en el río Urubamba. En esta ecorregión están incluidos los bosques premontanos y montanos. En el extremo noroeste del Corredor, en Junín y Ucayali, se encuentran las “yungas tropicales”, que tienen las pendientes un poco más ligeras, las cuales están representadas por el Parque Nacional Otishi y las Reservas Comunales Asháninka y Machiguenga. Los Bosques Húmedos del Suroeste Amazónico se encuentran en la planicie de la cuenca amazónica entre 100 y 600 msnm. En esta ecorregión está incluido el bosque húmedo tropical. La estructura y diversidad florística de estos bosques es más compleja que los bosques montañosos. En estos bosques, el dosel puede llegar a 60 m, con varios niveles de vegetación, que incluyen los bosques de terraza alta, terrazas aluviales, aguajales, cochas, ríos y quebradas, los cuales contribuyen fuertemente a la diversidad biológica de esta ecorregión. Estos bosques son dominados por árboles grandes como *Swietenia macrophylla*, *Ceiba* spp., *Dipteryx* sp., *Hevea* sp. y *Bertholletia excelsa*. Se distinguen dos provincias biogeográficas. La “amazonía tropical”, ubicada en Ucayali y Madre de Dios, que recibe más lluvia y es ligeramente más cálida que la “amazonía subtropical”, ubicada en la parte sur de Madre de Dios y la parte norte de Puno. Las áreas protegidas en el Perú en esta ecorregión incluyen los Parques Nacionales Otishi, Alto Purús, del Manu y Bahuaja–Sonene (CI 2006).

Evaluación in situ. Durante la época de lluvias (noviembre–marzo) y en la época de estiaje (abril–octubre), se realizaron evaluaciones en campo en busca de registros del oso andino en cinco áreas naturales protegidas (Santuario Nacional Megantoni, Parque Nacional del Manu, Reserva Comunal Amarakaeri, Santuario Histórico Machu Picchu, Área de Conservación Regional Choquequirao), y sus zonas de amortiguamiento (sectores adyacentes al área protegida). Los hábitats estudiados fueron los bosques: húmedo tropical (< 700–800 msnm); premontano (800–1,800 msnm); montano (1,800–3,000 msnm); montano alto (3,000–3,400 msnm): son parches de bosque en un ecotono con características climáticas y botánicas particulares entre el bosque montano y la puna; esclerófilo: son parches de matorrales < 4 m alto en laderas suaves dentro del bosque montano; y la puna (Figueroa y Stucchi 2009).

Santuario Nacional Megantoni (Cusco, -12.260928°, -72.283730°). Las evaluaciones se realizaron durante la época de estiaje. La primera fue entre el 25 de abril y 13 de mayo de 2004 en áreas adyacentes al río Ticumpinía y al este del río Timpía, entre 760 y 2,350 msnm, en los bosques premontano y montano esclerófilo. La segunda, entre el 12 y 23 de junio de 2008 en los sectores Yanacocha y Lorohuachana, entre 3,251 y 3,714 msnm, dentro de la puna y bosques de *Polylepis pauta* y mixtos con dominancia de Melastomatáceas.

Parque Nacional del Manu (Cusco, -13.151441°, -71.616355°). La evaluación se realizó durante la época de estiaje, entre el 23 y 29 de mayo de 2003. Se recorrió Trocha

Ericsson (bosques montano y montano alto), entre 2,800 y 3,490 msnm, Trocha Unión (bosques premontano y montano) entre 1,460 y 3,000 msnm, y la puna de los sectores Acjanaco, Apucañajhuay, Chinchalmainiyuj y Tres Cruces, entre 3,400 y 3,800 msnm. *Reserva Comunal Amarakaeri* (Madre de Dios, -12.929285°, -71.053113°). Las evaluaciones se realizaron en la época de lluvias entre el 13 de abril y 17 de mayo de 2008, y estiaje entre el 28 de julio al 22 de agosto de 2008. Se evaluaron las áreas adyacentes a los ríos Blanco, Azul, Cupodnoe y Serjali, y las quebradas Santa Cruz y Petróleo, entre 320 y 700 msnm, recorriendo el bosque húmedo tropical.

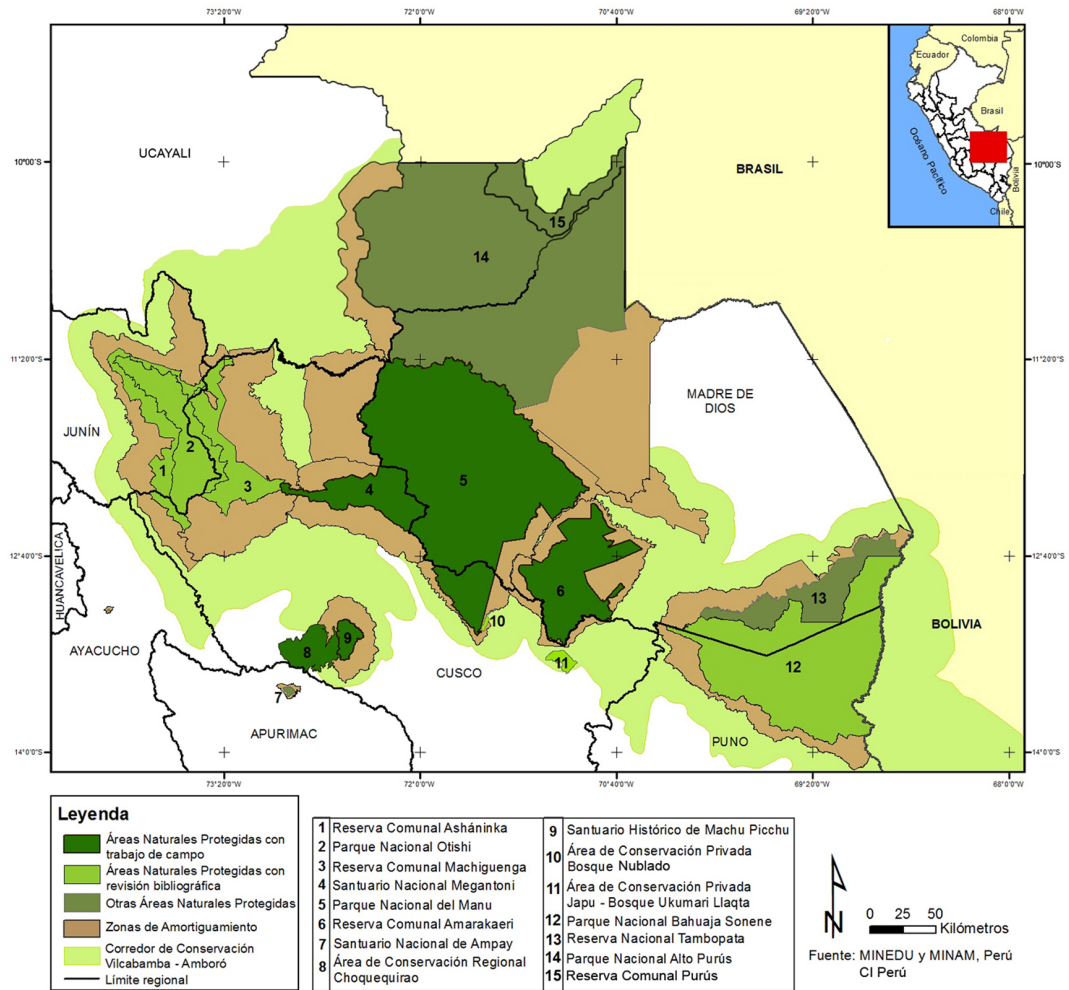


Figura 1. Corredor de Conservación Vilcabamba–Amoró, sector peruano.

Santuario Histórico de Machu Picchu (Cusco, -13.223318°, -72.495502°) y zona noreste del *Área de Conservación Regional Choquequirao* (Cusco, -13.202091°, -72.605174°). Las evaluaciones se realizaron en la época de estiaje entre el 23 julio y 24 octubre de 2001, y de lluvia entre el 2 de noviembre y 9 de diciembre de 2001. Se evaluó el bosque montano entre 1,994 y 2,800 msnm en Aguas Calientes, Mandor, San Miguel y Wiñay Wayna. En la puna, se evaluaron los sectores Huayllabamba, Phuyllupatamarca, Rajche y Wayrajtambo, entre 3,000 y 3,650 msnm.

Se realizaron caminatas en grupos de a dos personas, a una velocidad aproximada de 1.5 km/h, entre las 07:00 y las 17:00 h, en busca de registros directos (observación) e indirectos (huellas, encames, heces, restos alimenticios, rasguños por trepar o marcaje

de territorio, pelos, senderos y restos óseos). Se colectaron muestras de los restos alimenticios y de los árboles que fueron trepados para su posterior identificación. Las heces fueron caracterizadas *in situ* y preservadas en frascos con alcohol para su posterior análisis en el laboratorio. Se siguió la nomenclatura de Angiosperm Phylogeny Website (Stevens 2012) y Tropicos (MBG 2012) para determinar las especies botánicas de la dieta del oso andino (la identificación detallada se encuentra en Figueroa 2013b).

La abundancia relativa (AR) se calculó sobre la base del número de registros censados por cada kilómetro de transecto recorrido (Figueroa 2004). Las altitudes máximas y mínimas de las áreas naturales protegidas se obtuvieron de la base de datos del Consorcio para la Información Espacial del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR–CSI 2013). Con esta información se obtuvo el intervalo altitudinal (IAL) tanto del área protegida como de los registros del oso, para aproximar qué proporción del primero es ocupada por la especie.

Entrevistas. Se buscó obtener registros históricos y actuales del oso andino, conocer las actividades humanas que influyen en su hábitat y los motivos de su cacería. Se realizaron entrevistas personales, las que fueron aplicadas principalmente a cazadores, agricultores y ganaderos en las zonas de amortiguamiento, y en el caso de Machu Picchu, dentro del Santuario. Para la obtención de información del Manu, se entrevistaron a pobladores de Shintuya (nativos Harakmbut) (2008), Buenos Aires, Challabamba, Paucartambo y Alpacancha (2003, $n = 13$). Para Megantoni, a pobladores de Timpía, Matoriato y Shivankoreni (nativos Machiguengas) (2004), Lacco, Yanacocha y Lorohuachana (2008, $n = 13$). Para Amarakaeri, a pobladores de Salvación, Shintuya, Itahuania y Huasaroquito (nativos Harakmbut y colonos) (2008, $n = 12$). Para Machu Picchu y Choquequirao, a pobladores de Aguas Calientes, Collpani, Santa Teresa, Lucmabamba y Yanatile (2001, $n = 45$). Adicionalmente, para Choquequirao, a pobladores de San Pedro de Cachora, Huanipaca y Abancay (2002, $n = 16$), y para Bahuaja Sonene, a pobladores de Sandia (2006, $n = 7$).

Adicionalmente, para la discusión se revisaron las bases de datos de las colecciones de mamíferos de Field Museum National History–FMNH (2013) y National Museum of Natural History–Smithsonian Institution–USNM (MNH 2013), considerando los registros del oso andino que fueron colectados dentro del CCVA–Perú. De la misma manera se procedió con los registros de cautiverio de los zoológicos del Perú (Figueroa y Stucchi 2005).

Resultados

Santuario Nacional Megantoni. Se encontraron 174 rastros ubicados entre los 960 y 3,682 msnm (Tabla 1); sin embargo, en las entrevistas, seis pobladores Machiguengas nos informaron que ha sido observado raramente a menor altitud, desde ~450 msnm. En la evaluación de 2004, en el bosque premontano (AR = 0.19 registros/km), se encontraron restos alimenticios de *Geonoma* sp. y marcas de territorio en un árbol a 960 msnm, así como varios senderos a ~1,530 msnm. La mayoría de los registros se concentraron en el bosque montano esclerófilo (AR = 7.17 registros/km), entre 1,890 y 2,140 msnm, en donde el oso se alimentó principalmente de *Ceroxylon parvifrons*. En este bosque también se encontraron tres encames en el suelo debajo de las raíces de *Alzatea*

verticillata. El bosque montano solo presentó una AR = 0.23 registros/km, conformada por restos alimenticios de *Chusquea* sp. y *Cyathea* sp. En el 2008 los rastros fueron más abundantes en el bosque dominado por Melastomatáceas, entre 3,345 y 3,526 msnm (AR = 5.50 registros/km), seguido por el bosque de *Polylepis pauta*, entre 3,281 y 3,415 msnm (AR = 4.76 registros/km), en donde se encontró el 60% de los restos alimenticios dentro de los bosques altoandinos. En ambos bosques, cerca del límite con la puna, se encontraron dos plataformas, una sobre un árbol de *P. pauta* y otra de *Miconia* sp.

Desde la última, el oso tenía una vista panorámica de una extensa área de la puna.

A 200 m de la segunda plataforma, se observaron restos óseos de un vacuno adulto, que, según comentó uno de los ganaderos de este sector, correspondía a un individuo atacado por un oso en el 2007. En la puna se encontró una AR = 2.46 registros/km, cuyos registros fueron principalmente restos alimenticios de *Puya ferruginea*. En las entrevistas, los Machiguengas comentaron que se puede observar frecuentemente al oso entre septiembre y diciembre en los bosques montanos aledaños a las nacientes de los ríos Saringaveni y Tampianironi, así como en el Pongo de Mainique (que significa Pongo del Oso) debido a que los frutos de los que se alimenta se encuentran maduros. Asimismo, manifestaron que reconocen al oso como el guardián de los bosques y su “hermano mayor”, llamándolo Tasorintsi (Poderoso), por lo que no lo cazan, a pesar incluso de haber ingresado en algunas ocasiones a extraer maíz *Zea mays* seco de los depósitos, en julio, cerca del Pongo de Mainique. Sin embargo, contrario a esto, los ganaderos de Lacco lo cazan por considerarlo perjudicial, al responsabilizarlo directamente de la pérdida de su ganado. Entre el 2002 y 2007, en Yanacocha, Lorohuachana y Mishkiuno fueron cazados un mínimo de siete individuos. En la época de lluvias, en algunas ocasiones, ingresa a los cultivos de maíz en Lacco y en áreas adyacentes al río Yavero–Mapacho.

Parque Nacional del Manu. Se encontraron 37 rastros ubicados entre 2,169 y 3,652 msnm, con mayores registros en el bosque montano (AR = 0.96 registros/km), entre 2,360 y 2,830 msnm (Tabla 1). Sin embargo, en las entrevistas, los pobladores Harakmbut, nos informaron que ha sido observado, aunque muy raramente, a menor altitud, desde ~400 msnm en Yomibato, Qda. Gallinazo y Palotoa, donde en este último el oso se alimentó de *Bactris* sp. y pona *Iriartea deltoidea*. Tanto en el bosque montano como en el montano alto se alimentó principalmente de *Pitcairnia paniculata*, cuyos restos alimenticios se concentraron en el segundo, entre 3,100 y 3,347 msnm. En la puna solo se observaron restos alimenticios de *Puya herrerae* (AR = 0.63 registros/km). En este hábitat se registró al oso en Acjanaco y Apucañajhuay durante todo el año, pero más frecuentemente entre noviembre y junio, cuando los frutos de las Ericaceae se encuentran maduros. En el kilómetro 4 de Trocha Unión (2,790 msnm), a las 11:00 h se escucharon vocalizaciones de un oso desplazándose por el bosque el cual se alejó debido a nuestra presencia. En esta área ha sido observado frecuentemente por turistas e investigadores (Fig. 2). Tanto en el bosque montano de Trocha Unión y Trocha Ericson se ha informado la presencia de la especie durante todo el año.

Los entrevistados señalaron que en Chinchalmainiyuj una pareja de osos se alimentó de los cultivos de papa *Solanum tuberosum*, por lo que intentaron cazarlos, capturando solo a la hembra, lo cual fue evidenciado mediante una fotografía (ver Fig. 35 en Figueroa

2008). Además indicaron que los osos ingresan a los cultivos de maíz, entre marzo y mayo, en Televán, Otocani, Pucará, El Rocotal y San Pedro, principalmente cerca al río Yavero–Mapacho. También manifestaron que en las localidades de Challabamba, Trigomontón, Huaysampilla, El Rocotal, Buenos Aires, Qurqurpampa y Nuevo Oriente, atacaron al ganado vacuno. Por esas razones, en estas zonas han cazado un mínimo de nueve osos entre 1999 y 2002.



Figura 2. Oso andino en Trocha Unión, Parque Nacional del Manu (Foto: Christopher Lee Merkord).

Reserva Comunal Amarakaeri. Solo se registró su presencia en la época de estiaje con una AR = 0.03 registros/km (Tabla 1). A 421 msnm, adyacente al río Azul, se encontraron tres restos alimenticios de *Tillandsia* sp., *Guzmania* sp. y *Asplundia* sp., y un sendero con ramas dobladas a los lados. Según las entrevistas, los Harakmbut han observado al oso en altitudes bajas, en zonas aledañas a los ríos Cupodnoe, Azul y Blanco, entre 390 y 470 msnm, donde principalmente se alimenta de los frutos maduros de unguahui *Oenocarpus bataua*, en agosto y septiembre; y en las cabeceras del río Shilive y Salvación a ~750 msnm. Además, comentaron que su cacería se dio en algunas pocas ocasiones para el consumo de su carne, en áreas adyacentes al río Azul, a mediados del siglo XX, y en una oportunidad en Shintuya, en el año 1978.

Santuario Histórico de Machu Picchu y zona noreste del Área de Conservación Regional Choquequirao. Se encontraron 118 rastros ubicados entre 1,994 y 3,654 msnm. Durante la época de lluvias, en el bosque montano, se obtuvo la mayor abundancia relativa (AR = 3.17 registros/km) que en la época de estiaje (AR = 1.28 registros/km), con un mayor registro entre 2,060 y 2,362 msnm (Tabla 1), en donde el oso se alimentó básicamente de *Guzmania weberbaueri*, *Neurolepis* sp. y *Cecropia* sp. En la puna, solo se encontraron rastros en la época de estiaje (AR = 0.83 registros/km), compuestos principalmente por

Puya weberbaueri. Entre el sector Rajche y Lucmabamba (Choquequirao), los rastros se encontraron entre 2,154 y 2,777 msnm. Entre ambos sectores, dentro de una cueva, a 3,200 msnm, se encontraron abundantes mazorcas de maíz consumidas; desde allí había una vista panorámica de las áreas cultivadas. En los meses de estudio, se produjeron algunos avistamientos del oso. El 27 de julio de 2001 los guardaparques observaron una osa a las afueras de Aguas Calientes, camino a Puente Ruinas. El 5 de agosto, en la zona arqueológica El Templo del Sol y La Luna se escuchó la actividad y vocalizaciones de un oso, el cual ingresó rápidamente al bosque al sentir nuestra presencia. El 16 de octubre se observó un oseño cruzando el Camino Inca entre Intupunku y Machu Picchu. Posteriormente, el personal del Ministerio de Cultura de Cusco ha seguido registrando su avistamiento en otros sectores: San Miguel el 16 de noviembre de 2007 y

Tabla 1. Áreas de estudio y abundancia relativa de los registros del oso andino en el Santuario Nacional Megantoni, Parque Nacional del Manu, Reserva Comunal Amaraeri y Santuario Histórico de Machu Picchu.

Hábitat - Bosque	Localidades	Fecha	Recorrido (km)	Altitud recorrida (msnm)	Altitud de registros (msnm)	AR	Tipo de registro
SN MEGANTONI			75.28				
Premontano	Río Ticumpinía		26.50	760-1,800		0.19	S, Ra, T
Montano	Este del SN límite con el PN Manu	Abr - May 2004 (E)	17.60	2,100-2,350		0.23	Ra
Montano esclerófilo	Este del SN límite con el PN Manu y plataformas en el centro del SN		6.00	1,890-2,263	960-3,682	7.17	H, Ex, S, Ra, T, En, P
Montano alto de <i>Polylepis pauta</i>			4.20	3,251-3,559		4.76	R, S, Ra, Es, En, Ex, H
Montano alto dominado por Melastomatáceas	Yanacocha y Lorohuachana	Jun 2008 (E)	6.36	3,254-3,526		5.50	S, P, Ra, Ex, H, R
Puna			14.62	3,318-3,714		2.46	Ra, H
PN MANU			22.40				
Premontano	Trocha Unión		1.50	1,460-1,800		0.00	-
Montano	Tres Cruces- Trocha Unión	May 2003 (E)	12.50	1,800-3,000	2,169-3,652	0.96	R, S, H, Ra, A
Montano alto	Trocha Ericsson		3.40	3,000-3,400		0.20	S, H, Ra, Ex
Puna	Acjanaco, Apucañajhuay y Chinchalmayuj		5.00	3,400-3,800		0.63	Ex, Ra
RC AMARAKAERI			190.96				
Húmedo Tropical	Ríos Blanco, Azul, Cupudnoe, Serjali, Qdas. Petróleo y Santa Cruz	Abr - May 2008 (LL)	65.69	320-700	421	0.00	-
		Jul - Ago 2008 (E)	125.27	320-700		0.03	Ra, S

Continúa Tabla 1...

Hábitat - Bosque	Localidades	Fecha	Recorrido (km)	Altitud recorrida (msnm)	Altitud de registros (msnm)	AR	Tipo de registro
SH MACHU PICCHU			92.20				
Montano	Aguas Calientes, Mandor, San Miguel y Wiñay Wayna	Jul - Oct 2001 (E)	43.70	1,994-2,800		1.28	Ra, A, Ex, R, En, S
		Nov - Dic 2001 (LL)	12.30		1,994-3,654	3.17	Ra, En, S, H, R, T
Puna	Huayllabamba, Phuyllupatamarca, Rajche y Wayrajtambo	Jul - Oct 2001 (E)	27.70	3,000-3,650		0.83	S, Ra, Ex, En, H
		Nov - Dic 2001 (LL)	8.50		0.00	-	

AR = Abundancia relativa, número de registros por kilómetro recorrido. Ex = Excremento, H = Huella, S = Sendero, Ra = Restos alimenticios, En = Encame, P = Pelos, R = Rasguños por trepar, T = Rasguños por territorio, Es = Escarbó el suelo, A = Actividad. E = Época de estiaje, LL = Época de lluvias.

el Templo del Cóndor el 15 de abril de 2008 (Fig. 3, J. Ochoa-Estrada com. pers. 2012). En las entrevistas se informó el consumo de los frutos de piña *Ananas comosus* en Collpani y palta *Persea americana* en Sayacmarca y Pacaymayo, así como maíz y caña de azúcar *Saccharum officinarum*; motivo por el cual cazaron dos osos entre el 2000 y 2001. Hacia Quillabamba, en el mes de junio, el oso se alimentó de los cultivos de arracacha *Arracacia xanthorrhiza*. También se manifestó que atacó al ganado vacuno en Lucmabamba, Yanatile, las cabeceras del río Sacsara (Choquequirao), Santa Teresa y Chachabamba, entre 2,800 y 3,400 msnm, en los meses de marzo y abril. Debido a estos hechos se cazaron tres osos entre el 2000 y 2001. Uno de los individuos fue cazado en Lucmabamba, el cual correspondió a una hembra, cuyo osezo fue trasladado hacia Aguas Calientes, para su mantenimiento en cautiverio. Asimismo, la cacería del oso también se da para el consumo de su carne, la cual es muy apreciada en las zonas adyacentes al Santuario.

Discusión

En la Cordillera de Vilcabamba (Fig. 4), en un inventario de fauna entre 850 y 3,350 msnm en la época de estiaje en la zona norte (actual Otishi, Junín) y sur (Wayrapata y Llactahuaman, Cusco), se registró al oso entre 1,710 y 3,350 msnm, pero principalmente a 2,245 msnm, entre la transición del bosque esclerófilo con el valle interandino (Emmons *et al.* 2001; Rodríguez y Amanzo 2001). Posteriormente, en Machiguenga, se reportó

en el bosque premontano a 1,368 msnm (D. Huamán com. pers. 2008), mientras que en Asháninka se observaron rastros en las zonas más altas, a ~4,128 msnm (Sernanp 2012a). En Yanamonte (Ayacucho), los pobladores lo señalaron como frecuente en el bosque montano a ~2,751 msnm (Pacheco *et al.* 2007). En otro inventario en Muyuorcco y Queuñaacocha (Ayacucho) en la época de lluvias, se encontraron encames y restos de alimentación frescos de *Puya herrerae* en el bosque montano alto de *Polylepis canoi* y en la puna, entre 3,506 y 3,849 msnm (Butrón 2007; R. Butrón com. pers. 2008). A 77 km al oeste de Asháninka, en Chihuana (Huancavelica), los pobladores locales comentaron sobre su presencia (Aquino y Torres 2010). Para el caso de la Cordillera de Vilcabamba, el intervalo altitudinal de presencia del oso estaría entre 1,368 y 4,128 msnm (IAL = 2,760 m, que corresponden al 74.13% del intervalo altitudinal de las tres áreas protegidas y localidades adyacentes que la conforman, Tabla 2).

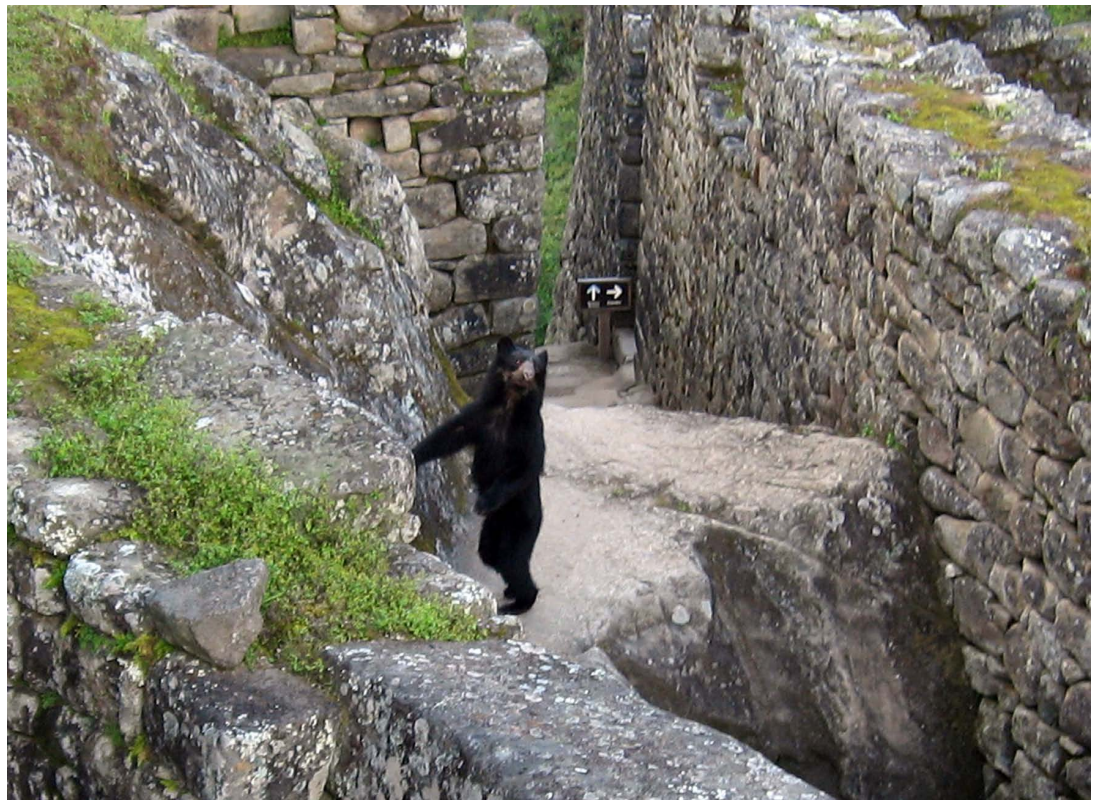


Figura 3. Oso andino desplazándose por el Templo del Cóndor, Santuario Histórico Machu Picchu (Foto: Cleto Quispe Nina/Ministerio de Cultura-Cusco, 15/04/2008).

En Megantoni (Fig. 4, 5), durante la época de estiaje, al igual que en la Cordillera de Vilcabamba se encontró la mayor abundancia relativa del oso en el bosque esclerófilo con 7.17 registros/km. De la misma manera, las observaciones en el bosque montano alto de *Polylepis pauta* y el mixto, tuvieron altos valores de abundancia relativa de 4.76 y 5.50 registros/km, respectivamente, demostrando que estas zonas son un hábitat importante para el oso a elevadas altitudes, ya que además de proveerle una mayor variedad de alimento que la puna, le proveen refugio. Tomando en cuenta los registros de los pobladores Machiguengas y los de la presente evaluación, el intervalo altitudinal del oso en Megantoni estaría entre ~450 y 3,682 msnm (IAL = ~3,232 m, 91.09% del intervalo altitudinal del área protegida) (Tabla 2).

En un inventario de mamíferos en el Manu y su zona de amortiguamiento (Fig. 5) — entre 350 y 3,625 msnm—, se reportó que el oso se distribuye entre 1,920 y 3,450 msnm (IAL = 1,530 m), en Albergue Bosque de la Nubes, Cerro Macho Cruz, Morro Leguía, Pillahuata y Suecia; la mayoría de los registros se ubicaron en el bosque montano entre 1,900 y 2,600 msnm (Solari *et al.* 2006). En otra evaluación en la zona de amortiguamiento, se registró la presencia de este úrsido entre 1,950 y 3,450 msnm en El Rocotal y en el Centro de Investigación Wayqecha (Medina *et al.* 2012). También ha sido observado en el Área de Conservación Privada Bosque Nublado (ACSS 2009) y en el Área de Conservación Privada Pillco Grande–Bosque de Pumataki (Eckhardt 2011). En la presente evaluación, se encontraron restos alimenticios frescos de *Pitcairnia paniculata*, *Vriesea capituligera* y *Puya herrerae* (Bromeliaceae) en los bosques montano y montano alto, y la puna. Además, las heces colectadas en el primero presentaron semillas de *Gaultheria buxifolia* (Ericaceae), las cuales son abundantes en la última. Estos registros, así como su presencia en la puna y el bosque montano durante todo el año en el sur del Manu, según señalaron los pobladores, estarían relacionados con la amplia gradiente altitudinal a corta distancia (~7 km lineales desde el registro más alto hasta el más bajo) por lo que podría recorrer distancias grandes en busca de alimento en un corto tiempo.

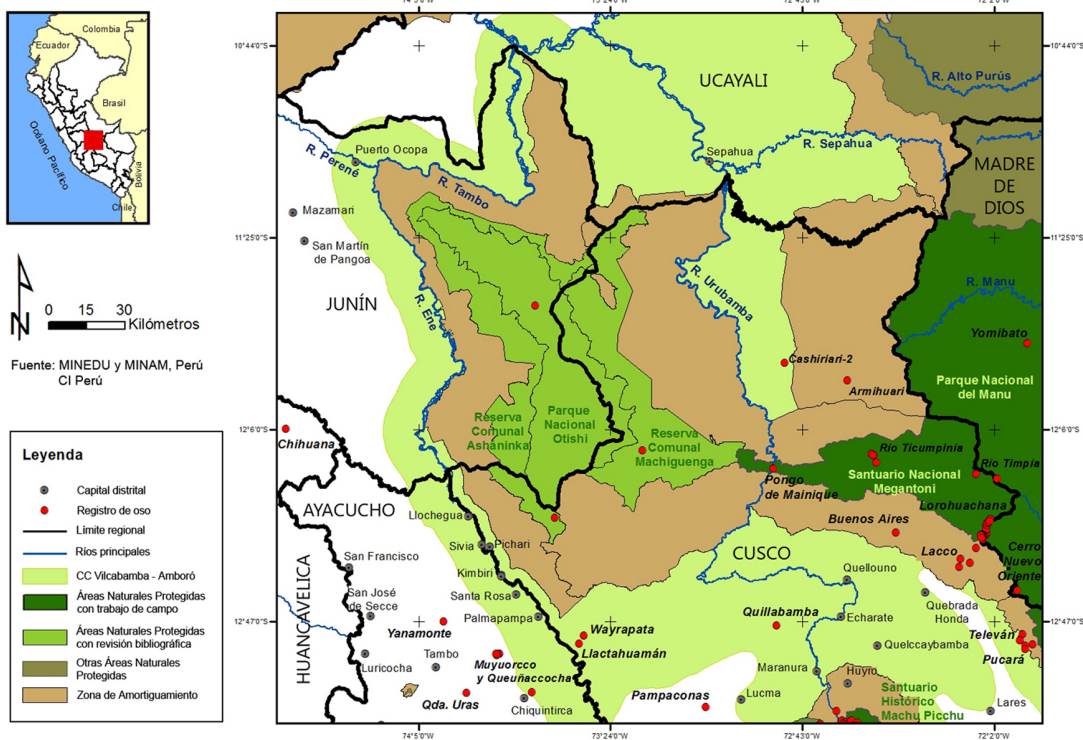


Figura 4. Registros del oso andino en las Reservas Comunales Asháninka y Machiguenga, Parque Nacional Otishi, Santuario Histórico de Machu Picchu, Santuario Nacional Megantoni, Parque Nacional del Manu, y otras localidades en Junín, Huancavelica, Ayacucho, Cusco y Madre de Dios.

Al respecto, se conoce que los machos pueden trasladarse en promedio unos 18.75 km en línea recta en uno o dos días (Castellanos 2010). Con los rastros encontrados en Apucañahuay el intervalo se ampliaría hacia la puna, entre 1,920 y 3,652 msnm (IAL = 1,732 m). Sin embargo, se debe de tomar en cuenta los reportes de los pobladores Harakmbut quienes señalaron su presencia en una ocasión en Yomibato (400 msnm) y Qda. Gallinazo (408 msnm), y más regularmente en Palotoa (698 msnm) en la época de estiaje. Por ello, su intervalo en el Manu estaría entre ~400 y 3,652 msnm (IAL =

~3,252 m, 85.74% del intervalo altitudinal del área protegida, Tabla 2). Estos registros de los Harakmbut a baja altitud coinciden con el reporte de huellas encontradas en la época de estiaje en el campamento Cashiriari-2 (469–700 msnm; Boddicker *et al.* 1999) ubicado a 35, 36 y 42 km de Machiguenga, Megantoni y Manu, respectivamente. El Manu ha sido considerado como una de las áreas protegidas del Perú donde el oso andino tendría una mayor probabilidad de conservación debido a su extensión y variedad de hábitats (Peyton 1999), ciertamente, esta área aún se encuentra poco intervenida por lo que mantiene una gran biodiversidad (Sernanp 2013).

En Amarakaeri (Fig. 5), se encontraron restos alimenticios en la época de estiaje a 421 msnm cerca al río Azul, con reportes de los Harakmbut desde ~400 msnm. Anteriormente, se conocían dos registros de la especie en el bosque premontano en Yunguyo y Paujil, a ~800 msnm (Fernández y Kirkby 2002; C. Kirkby com. pers. 2008), ubicados a 35 y 31 km, respectivamente, al oeste del registro de la presente evaluación.

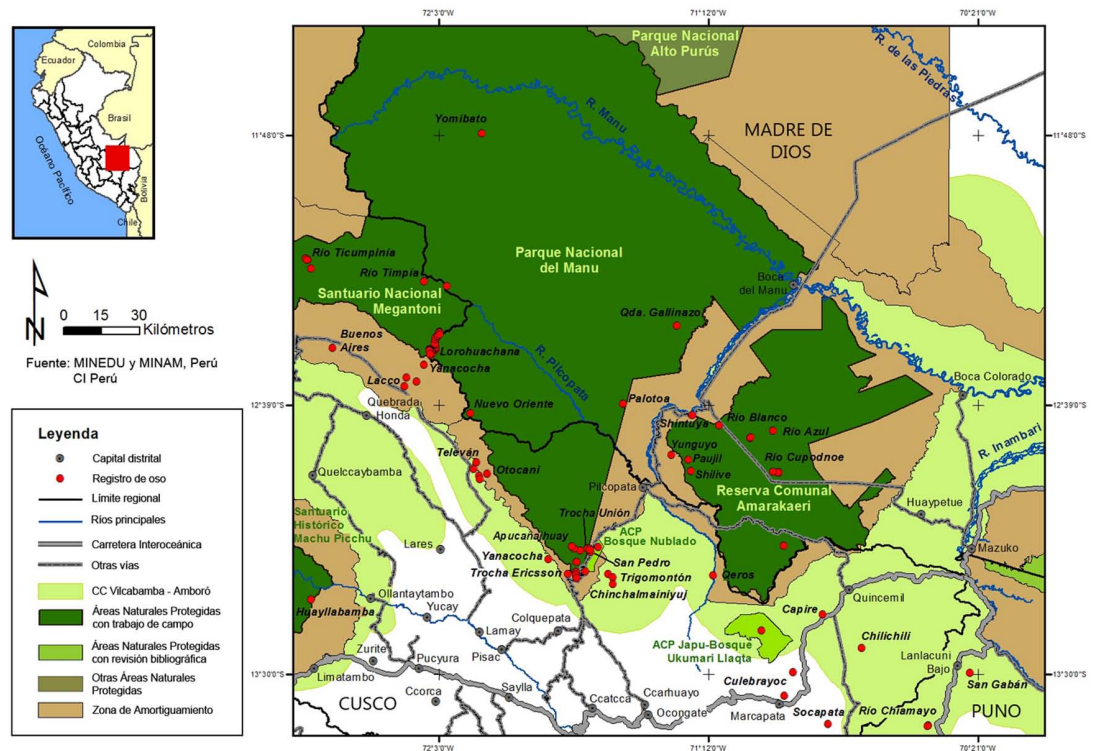


Figura 5. Registros del oso andino en el Santuario Histórico de Machu Picchu, Santuario Nacional Megantoni, Parque Nacional del Manu, Reserva Comunal Amarakaeri, Áreas de Conservación Privada Bosque Nublado, Japu-Bosque Ukumari Llaqta, y otras localidades en Cusco, Madre de Dios y Puno.

Recientemente, se encontraron unas huellas al sur de Amarakaeri, cerca del río Colorado (Domus Consultoría Ambiental 2012). Como explicó Figuroa (2012a), es probable que debido a la disminución de los frutos maduros en los bosques premontano y montano, y aprovechando que los ríos se encuentran menos caudalosos debido a la disminución de las lluvias, el oso se desplace desde la cabecera de algunos ríos, como Shilive y Salvación, hacia el bosque húmedo tropical en busca de otros recursos alimenticios, principalmente del tallo y los frutos de las palmeras. Con base en la información obtenida hasta la fecha, el intervalo altitudinal del oso en Amarakaeri estaría entre ~400 y 800 msnm (IAL = 400 m, 15.92% del intervalo altitudinal del área protegida, Tabla 2). Sin embargo, tomando en cuenta que al sur de la Reserva existen áreas de bosques que llegan a ~2,800 msnm, y que a solo 0.3 km de su zona de amortiguamiento, se reportó su presencia a 1,358 msnm, es probable que su intervalo altitudinal sea mayor.

Asimismo, a 3 km al sur de Amarakaeri, se encuentra el Área de Conservación Privada Japu–Bosque Ukumari Llaqta, en donde durante la época seca el oso se alimenta en la puna de los frutos maduros de *Pernettya prostrata* y *Vaccinium floribundum* (Ericaceae) y las raíces de chuchurapi *Eringium paniculatum* (Apiaceae).

También se encontraron heces y restos alimenticios de *Tillandsia* spp. (Bromeliaceae) entre la puna y el bosque montano alto de *Polylepis sericea* y *P. pauta* (ACCA 2011).

Otros registros más distantes se ubican hacia el sur y sureste de Amarakaeri entre 20 y 45 km: Quincemil a 1,273 msnm (Van Horn y Swaisgood 2011), Capire (Leite Pitman 2008), Culebrayoc entre 1,600 y 3,000 msnm (GR–Cusco 2013), entre Marcapata y San Miguel (Grimwood 1969; Leite Pitman 2008), en Chilichili a 2,350 msnm (FMNH 78678) y Socapata (FMNH 85498, FMNH 85499). Asimismo, dos especímenes depositados en el Natural History Museum of London (antes British Museum) señalan como área de colecta “Cosñipata, cerca del río Inambari” (Thomas 1902), que posiblemente se trate de un área al sureste de Amarakaeri.

Nombre	Altitud del Área Natural Protegida msnm			Altitud de los registros del oso andino msnm			% ANP ⁵
	mínima	máxima	intervalo ³	mínima	máxima	intervalo ³	
Vilcabamba ²	422	4,145	3,723	1,368	4,128	2,760	74.13
Santuario Nacional Megantoni	430	3,978	3,548	450	3,682	3,232	91.09
Parque Nacional del Manu	268	4,061	3,793	400	3,652	3,252	85.74
Reserva Comunal Amarakaeri	266	2,779	2,513	400	800	400	15.92
Parque Nacional Bahuaja Sonene y ZA ⁴	154	2,586	2,432	750	2,000	1,250	51.40
Santuario Histórico de Machu Picchu	1,780	5,774	3,994	1,994	4,170	2,176	54.48
CCVA–Perú	133	6,001	5,868	400	4,170	3,770	64.25

Tabla 2. Intervalos altitudinales de las áreas naturales protegidas¹ y de los registros del oso andino dentro del sector peruano del Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró.

¹<http://www.cgiar-csi.org/data/srtm-90m-digital-elevation-database-v4-1>

²Parque Nacional Otishi, Reservas Comunales Asháninka y Machiguenga. ³Diferencia de altitudes máxima y mínima.

⁴ZA = zona de amortiguamiento. ⁵Proporción del intervalo altitudinal del área protegida ocupado por el oso.

Aproximadamente a 40 km al este de esta Reserva, se localiza Bahuaja Sonene (Fig. 6), en donde se encontraron tallos de palmeras comidas por el oso cerca de la unión de los ríos Candamo, Tigre y Guacamayo, a 750 msnm (C. Ascorra com. pers. 2002). Hacia el sur, en la zona de amortiguamiento del Parque, también se encontraron restos de palmeras comidas en las cercanías del río Tambopata y la comunidad Colorado, entre 800 y 1,080 msnm (T. Tapia-Iglesias com. pers. 2006). Asimismo, se registraron heces con semillas de Lauraceae en Yanacocha a 2,000 msnm y rasguños en Challohuma a 1,265 msnm (Márquez y Pacheco 2010). A 50 km al oeste de Bahuaja Sonene, se ha reportado a la especie en las cercanías de los ríos San Gabán y Chiamayo a 2,000 msnm (Pukuni 2012). Con base en la información obtenida hasta el momento, en Bahuaja Sonene y su zona de amortiguamiento, el oso tendría un intervalo altitudinal entre 750 y 2,000 msnm (IAL = 1,250 m, 51.40% del intervalo altitudinal del área protegida) (Tabla 2). Hacia el sur se obtuvo reportes de la presencia del oso en la región Puno, en el distrito de Sandia (Fig. 7) a 2,178 msnm (FMNH 78464) y en otras localidades de la provincia (Grimwood 1969; Peyton 1980), específicamente en los distritos de Limbani, Patambuco, Phara, Yanahuaya, Quiaca, San Juan del Oro, San Pedro de Putina Puncu

(Pampa Gloria); y en la provincia de Carabaya, en los distritos de Ayapata, Coasa, Ituata, Usicayos, Ollachea y San Gabán (Tapia-Iglesias 2008), entre 650 y 4,000 msnm (Peyton 1980), pero principalmente entre 2,200 y 2,800 msnm (Tapia-Iglesias 2008). Tres osas en cautiverio en el zoológico de Arequipa, proceden de Coasa y San Gabán (Puno) (Figuroa y Stucchi 2005), mientras que dos osos del zoológico de Sandia provienen de Sina (Puno). Asimismo, ha sido observado alimentándose de bromelias en Queneque y Ccapuna, y de maíz en Maucallacta, Acañiputo, Chichanaco y Mororía; mientras que en Iparo, se reportó el ataque al ganado vacuno (Figuroa 2008).

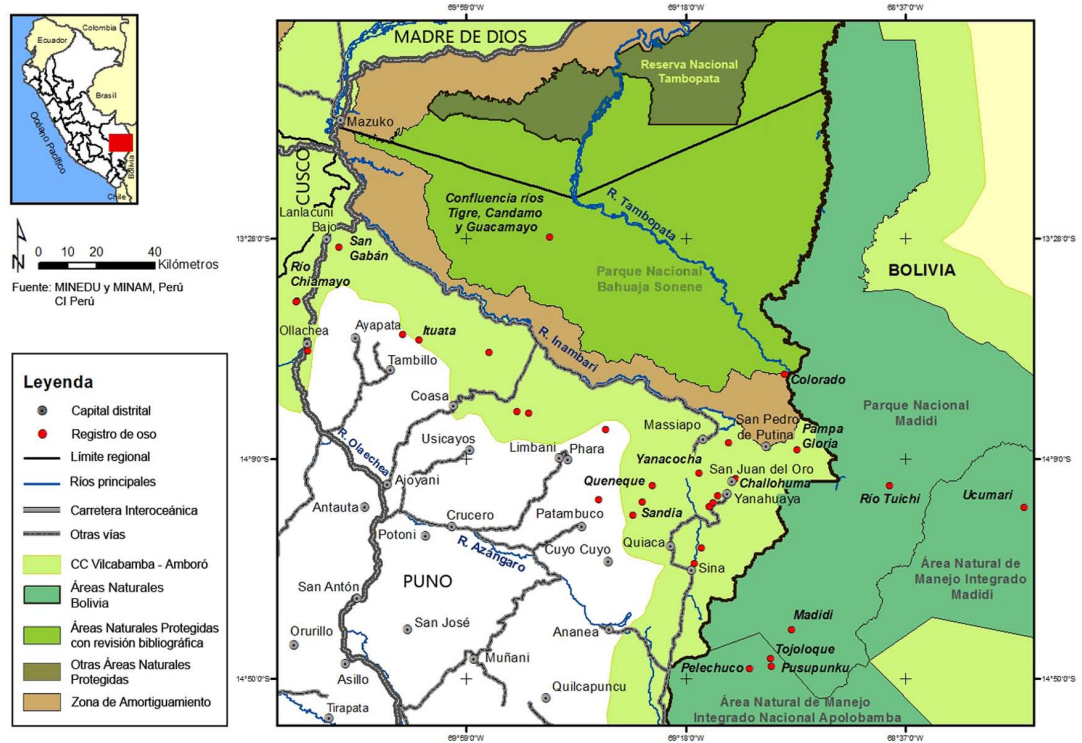


Figura 6. Registros del oso andino en el Parque Nacional Bahuaja Sonene y otras localidades de Puno (Perú), y Parque Nacional Madidi, Área Natural de Manejo Integrado Madidi y Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba (Bolivia).

Los primeros registros del oso en Machu Picchu fueron dados por Thomas (1920, USNM 194309) y Grimwood (1969). Posteriormente, se realizó un estudio detallado de la especie a fines de los 1970s e inicios de los 1980s. Fue registrado en el bosque montano y la puna, entre 2,020 y 4,170 msnm (Peyton 1984). A pesar de la presencia del bosque seco interandino entre 950 y 2,000 msnm, no fue reportado por la población local, aún existiendo registros en bosques secos similares, adyacentes a los ríos Pampas, Apurímac y Santo Tomás (Grimwood 1969; Peyton 1980). Esto se debería a que la agricultura extensiva al norte y al este del Santuario, habría impedido su distribución hasta la base de las estribaciones andinas a 600 msnm (Peyton 1987). Junto con los registros encontrados en la presente evaluación (Fig. 8) y los de Peyton (1984), el oso tendría un intervalo altitudinal entre 1,994 y 4,170 msnm (IAL = 2,176 m, 54.48% del intervalo altitudinal del área protegida, Tabla 2). Peyton (1987) señaló que la distribución de los componentes de su dieta parecía afectar sus movimientos. En el valle del río Lucumayo los osos fueron reportados durante todo el año por debajo de 2,400 msnm, debido a la gran abundancia de alimento y la búsqueda de higos maduros (*Ficus* sp.). Por el contrario, en el valle del río Santa Teresa se desplazó en un amplio intervalo altitudinal a excepción de la época en que los frutos de Lauraceae (*Nectandra* sp.) estaban maduros

En el presente estudio, los bosques montanos adyacentes al río Urubamba presentaron registros entre julio y diciembre, principalmente en los meses de mayor precipitación, en noviembre y diciembre (AR = 3.17 registros/km). Contrario a esto, en la puna, los rastros se concentraron solo en los meses de estiaje, de julio a octubre (AR = 0.83 registros/km).

Peyton (1983) determinó que el área de Machu Picchu era muy reducida para el mantenimiento de una población viable de osos, ya que de 325.92 km² que conforman el Santuario, se contaba solo con ~50 km² con calidad de alimento y estructura de vegetación propicia para la especie. En este sentido, la protección de los bosques de Choquequirao mantendría la continuidad del hábitat hacia el oeste de Machu Picchu y la comunicación de estos con el bosque seco interandino al sur. Esto impediría el aislamiento de las poblaciones de osos y otras especies, y la formación de una barrera entre la Cordillera Central y Oriental (Peyton 1999).



Figura 7. Osozno macho extraído de Sandía (Foto: poblador de Sandía, 2005).

Al sur de Choquequirao (Fig. 9), el oso fue registrado dentro de la zona arqueológica (Figuroa 2008) y en los bosques montanos adyacentes (Baiker 2011). En la zona colindante de Apurímac, Ayacucho y Cusco, entre los años 1980 y 1990, se calculó una población menor de 50 osos entre Ocos (Ayacucho) y Chulpi (Apurímac) a lo largo de la cuenca de los ríos Pampas, Apurímac y Santo Tomás (Peyton 1999). En estudios realizados a mediados de 1990s, aún se registraba al oso en todo el distrito de Huanipaca (Pacheco *et al.* 2007), de donde en 1996, en Uncalla, fueron extraídas dos osas que estuvieron en cautiverio en el zoológico de Abancay (Figuroa y Stucchi 2005). En la actualidad solo ha sido reportado en las localidades al norte de los distritos de Huanipaca y Pacobamba (Apurímac), entre 1,480 y 3,450 msnm: San Ignacio, Ejnay, Carquei, Huamanpata, Kiuñalla, Capullyoc, Bosques de Chinchay, Ccorihuayrachina,

Pacobamba, Velavelayoc y entre los ríos Apurímac y Pachachaca (Venero 1997; Pacheco *et al.* 2007; Baiker 2011; Figueroa 2012b).

Principales amenazas

Ingreso a los cultivos. En las áreas evaluadas se registró el ingreso del oso a cultivos de papa (Manu), palta, caña de azúcar, piña (Machu Picchu) y arracacha (Quillabamba, Cusco). En otras áreas también se tiene conocimiento del ingreso a cultivos de palta como en Choquequirao (Cusco, F. Lambert com. pers. 2009) y el bosque de Chinchay (Apurímac, Baiker 2011); caña de azúcar y tuna *Opuntia ficus-indica* cerca de los ríos Apurímac y Pampas (Apurímac, Peyton 1980); tuna cerca al río Pachachaca (Apurímac, Figueroa 2012b) y Pilcomarca (Apurímac, Baiker 2011). Tomando en cuenta la poca frecuencia de estos ingresos, su ingesta sería un evento netamente oportunista debido a los bajos niveles de energía, proteína y fibra que presentan en comparación a los frutos silvestres (Figueroa 2013a). Por el contrario, el reporte de ingreso a los cultivos de maíz fue registrado frecuentemente al noreste de Choquequirao, suroeste del Manu y noroeste de Machu Picchu y con menor ocurrencia al sureste de Megantoni, así como también entre Marcapata y San Miguel (Quispicanchi, Cusco, Leite Pitman 2008). En áreas adyacentes a Machu Picchu, el maíz fue identificado como un componente importante para los osos en los bosques por debajo de 2,700 msnm (Peyton 1980). Estos comienzan a alimentarse de este vegetal entre 1,500 a 2,000 msnm en febrero–marzo, siguiendo su maduración hasta mayores altitudes, entre 2,000 y 2,700 msnm en mayo–junio (Peyton 1980, 1987). El consumo del maíz cosechado y almacenado en Megantoni, también fue reportado en la zona de amortiguamiento de Machu Picchu (Peyton 1983) y dentro de este, en San Miguel. Este hecho junto con los ingresos a los cultivos conllevaron a su cacería en los valles de Santa Teresa, Lucumayo, Aobamba y Ocobamba, e incluso al uso de cebos con plaguicida Paratión en los campos de maíz, para envenenarlos (Peyton 1987).

Ataque al ganado. En las entrevistas realizadas en las áreas evaluadas, esta depredación fue reportada principalmente al suroeste del Manu, Machu Picchu y más frecuentemente al sureste de Megantoni. También se señaló como frecuente en Sacsara, Yanatile y Lucmabamba (Choquequirao). En todas las zonas de amortiguamiento de las áreas protegidas evaluadas y dentro de Machu Picchu, se observó pastar al ganado vacuno sin ningún control en la puna y áreas aledañas a los bosques montanos. En la puna de Machu Picchu se señaló la depredación del ganado, durante los meses de lluvias, entre noviembre y abril, donde sube a este hábitat para alimentarse de *Puya* sp. y frutos maduros de Ericaceae, y en agosto, cuando no hay frutos en los bosques más bajos (Peyton 1983). En la época de lluvias, debido a las condiciones climáticas y a la cosecha de papa y maíz, los campesinos suben solo un día cada dos semanas, a darle sal a su ganado, por lo que señalan que el oso aprovecha esta ausencia para atacarlos (Peyton 1980, 1987). Paisley (2001) sugirió que este mayor consumo de carne de vacuno durante la época de lluvias, podría estar relacionado con los terrenos escarpados resbalosos por donde el ganado caería al buscar los brotes del pasto, después de la quema al final de la estación seca. Por otro lado, en Machu Picchu también se obtuvo reportes de avistamiento de osos desplazándose entre el ganado, sin eventos de depredación,

como en San Miguel. No obstante, sí existe la confirmación de esta depredación en estudios realizados en Venezuela (Goldstein 1991), Colombia (Poveda 1999) y Ecuador (Castellanos 2002; Castellanos *et al.* 2011). Aún no queda clara la diferenciación de los eventos de depredación y de carroñeo, sin embargo, los pobladores señalan al oso como depredador del ganado vacuno al encontrar sus heces, rasguños o signos de alimentación alrededor del cadáver conllevando a su cacería (Peyton 1980; Goldstein 1991; Paisley 2001).

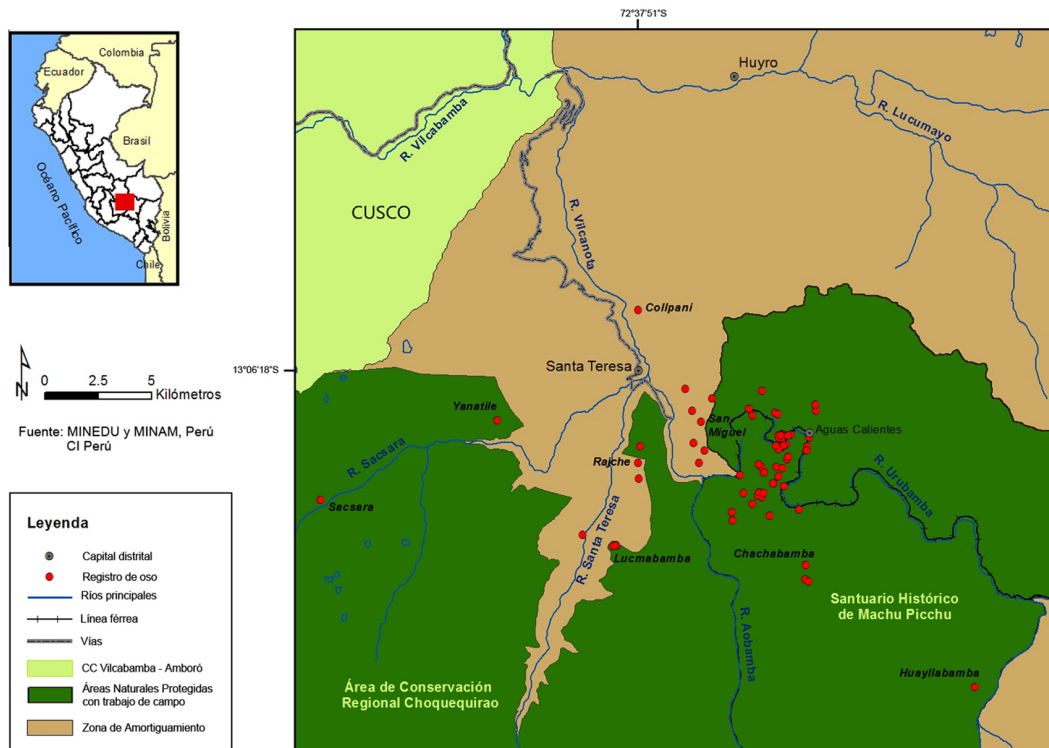


Figura 8. Registros del oso andino en el Santuario Histórico de Machu Picchu y al norte del Área de Conservación Regional Choquequirao.

Quemas y tala de los bosques. En las áreas adyacentes a Megantoni se observaron grandes extensiones de bosque deforestado cercanas al Pongo de Mainique y a lo largo del río Yoyato (Bajo Urubamba), debido a la colonización por los pobladores de Calca y a sus actividades agrícolas, lo que también conllevó a una sobreexplotación de especies de caza, como mono choro *Lagothrix cana*, tapir amazónico *Tapirus terrestris*, entre otros (Figuerola 2004). En las zonas altas los bosques de *Polylepis* y mixtos parecen haber sido talados y quemados más intensamente años atrás, posiblemente para el uso de la leña y la ampliación de los pastizales. En la actualidad, según comentaron los ganaderos, la quema de estos bosques está disminuyendo debido a que son un refugio importante para los vacunos durante la temporada de lluvias. Estos bosques, principalmente el de *Polylepis*, le brindan al oso refugio y una variada fuente de alimento en las áreas más elevadas de su distribución. Además, aún se continúan quemando grandes extensiones de pastos naturales, al igual que en Machu Picchu, para la obtención de brotes para la alimentación del ganado. Estas quemas también destruyeron agrupaciones de *Puya*, de las que el vacuno también consumió los ápices de las hojas frescas así como las plantas quemadas.

Ya a inicios de los años 1980s, se determinó que el desarrollo agropecuario, principalmente la crianza de ganado vacuno y el cultivo de maíz, dentro de Machu

Picchu y su zona de amortiguamiento, estaban destruyendo los bosques entre 1,800 y 2,300 msnm, disminuyendo los mejores hábitats para el oso. Asimismo, la ganadería y los incendios frecuentes en las zonas altas habían destruido la mayor parte del hábitat en la puna, especialmente al sur del río Urubamba y en las zonas adyacentes a Sayacmarca (Peyton 1983). Veinte años después, además de los problemas expuestos anteriormente, se encontró una mayor invasión del pasto gordura *Melinis minutiflora* en áreas adyacentes al río Aobamba, y el crecimiento desordenado del poblado de Aguas Calientes, lo que conllevó a un aumento y mal manejo de residuos sólidos, así como la contaminación del río Urubamba y la destrucción de los bosques montanos aledaños (Figueroa y Stucchi 2002). Se conoce que esta deforestación de los bosques sobre 1,500 msnm están reduciendo las poblaciones de osos en otras áreas, como en el valle del río Apurímac (Ayacucho, Apurímac y Cusco) (Aquino y Torres 2010).

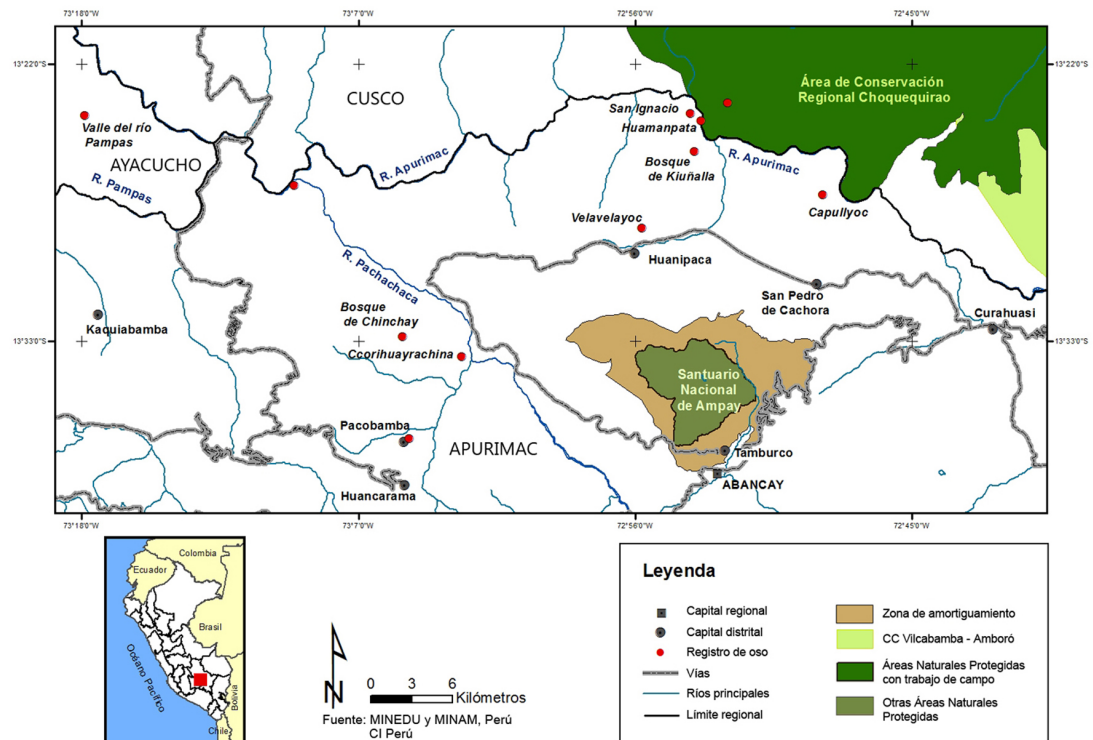


Figura 9. Registros del oso andino al sur del Área de Conservación Regional Choquequirao y otras localidades de Ayacucho y Apurímac.

Dentro de Amarakaeri la extracción ilegal de madera ocurre aún de manera incipiente pero con tendencia a incrementar. Geográficamente se concentra en los ríos Shilive, Blanco y Serjali, en las quebradas Paujil, Sabaluyoc y Dahuene, y en las zonas aledañas a Yunguyo y Salvación, en donde se extraen especies forestales como caoba *S. macrophylla*, cedro *Cedrela odorata* y tornillo *Cedrelinga catenaeformis* (Inrena 2009).

El oso ha sido registrado por Fernández y Kirkby (2002) y los pobladores Harakmbut en algunas de las zonas donde se concentran estas talas. Los extractores se alimentan de los animales silvestres que cazan en las áreas donde residen sus campamentos; al respecto, se encontró gran cantidad de cartuchos de escopeta dispersos en las áreas aledañas al río Serjali y Santa Cruz, cerca al río Madre de Dios, en los límites del Manu y Amarakaeri.

En Putina Punco, extremo norte de Puno, las carreteras han permitido el crecimiento de las actividades agrícolas en las cabeceras del río Tambopata, que constituyen parte de Bahuaja Sonene (Inrena *et al.* 2003), en donde existen registros del oso andino.

Minería y extracción de petróleo y gas. Durante la evaluación en la época de lluvias en Amaraeri, se observó un grupo de mineros informales en los bordes del río Cupodnoe, muy cerca al área donde fue registrado el oso en los años 2003 y 2007. Estos, al igual que los madereros, se alimentan de la fauna silvestre cazada en el área. Hacia el este, colindando con Amaraeri, se encuentran dos de las áreas más impactadas de la Amazonía peruana por la extracción minera: Delta y Huaypetue, esta última se encuentra a solo ~10 km al noroeste de Bahuaja Sonene. Otras áreas impactadas son el distrito Quincemil, la cabecera del río Malinowski y el sector centro sur de la zona de amortiguamiento de Bahuaja Sonene. Estas áreas junto con Pampas y Guacamayo, adyacentes a la Reserva Nacional Tambopata, formarían parte de los más de 320 km² afectados por esta actividad en la región (La Republica 2013). Por otro lado, el asentamiento de pozos petroleros dentro y adyacentes a las áreas protegidas han impactado no solo en la biodiversidad con numerosos eventos de contaminación, sino también han originado conflictos con comunidades indígenas. Dentro del área del CCVA-Perú con registro del oso, existen lotes petroleros superpuestos sobre las Reservas Comunales Amaraeri (lote 76, que también se sitúa en la zona de amortiguamiento del Manu y Bahuaja Sonene), Asháninka (lotes 108 y 57) y Machiguenga (lotes 57 y 58) (Calle Valladares y Brehaut 2007). Asimismo, el asentamiento del lote 88, ubicado al norte de Megantoni y en la zona de amortiguamiento del Manu, ha obligado a los pobladores nativos Nanti—por temor de encontrarse con extraños y adquirir enfermedades mortales— a dejar sus hogares en las áreas bajas de la cuenca del Camisea para refugiarse a mayor altitud, en sus nacientes, donde los recursos son escasos (Inrena 2007). Dentro de este lote el oso ha sido registrado dentro del bosque amazónico primario denso, durante la época de lluvias (ERM Perú 2012). Por otro lado, el Proyecto Camisea, que explota el gas en los lotes 56 y 88, y lo traslada a la costa: Cusco-Ayacucho-Ica-Lima, que es destinado en un 60% para su exportación, presenta en algunos de sus tramos la erosión del suelo, produciendo inestabilidad en el gasoducto (Inrena 2007). Esta situación ha conllevado al menos a seis derrames desde el 2004, vertiéndose como mínimo 14,000 barriles de gas natural (2'226,000 litros), lo que produjo efectos adversos para la fauna y flora y para la salud de sus habitantes (Emanuele 2013). Uno de estos derrames se dio dentro de la Reserva Comunal Machiguenga, donde el gasoducto atraviesa 13.8 km, y otros cuatro, en su zona de amortiguamiento (Sernanp 2012b). El oso ha sido registrado y considerado como frecuente en algunos sectores cercanos al gasoducto, como en el bosque montano de Chiquintirca y en la quebrada Uras (Ayacucho, Walsh Perú 2005). Asimismo, ha sido observado en otras áreas del proyecto, dentro de La Convención, en Cusco (E. Dávila com. pers. 2008).

Carretera Interoceánica. Las carreteras constituyen la mayor causa de fragmentación del bosque. Este es el caso de la Interoceánica, la cual es transitable, dependiendo del tramo, desde hace más de 40 años, provocando impactos ambientales severos y acumulativos en Madre de Dios, Cusco y Puno (Dourojeanni 2006). Con base en la experiencia en todas las carreteras asfaltadas en la Amazonía, las áreas vecinas han sido degradadas a una velocidad y con una intensidad mucho mayor que antes de la mejora de la vía. Por ello, su pavimentación conllevará a un incremento de los impactos existentes:

deforestación para agricultura, ganadería y extracción forestal; erosión de suelos; contaminación química de suelos y agua por abuso de agroquímicos o a consecuencia de la minería; invasión de las áreas protegidas; caza ilegal para el comercio de carne, cueros y pieles, y tráfico de fauna silvestre; atropellamiento de fauna silvestre; entre otros (Dourojeanni 2006; Stucchi y Figuroa 2010). De las áreas naturales protegidas con presencia del oso, se proyectó que Bahuaja Sonene y Amaraakaeri tendrían un riesgo “muy elevado” de impacto por los tramos 2 (Urcos–Inambari) y 3 (Inambari–Iñapari) de la Interoceánica, mientras que en el Manu y Machu Picchu este sería “moderado” y “mínimo”, respectivamente (Dourojeanni 2006). Este mayor impacto a lo largo de la carretera podría tener un efecto barrera para el paso de la fauna (Seiler 2001), creando un obstáculo insalvable en la parte central del CCVA–Perú (Dourojeanni 2006). Existen registros del oso en áreas cercanas a la carretera Interoceánica en Cusco, a solo 2 km de esta, entre Marcapata y San Miguel (Leite Pitman 2008), y Quincemil (Van Horn y Swaisgood 2011).

El oso en el Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró. Dentro del CCVA–Perú, la presencia del oso fue reportada en diversas áreas de las regiones Ayacucho, Junín, Cusco, Madre de Dios y Puno, que incluyen las áreas naturales protegidas: Reservas Comunales Asháninka, Machiguenga y Amaraakaeri, Parques Nacionales Otishi, del Manu y Bahuaja Sonene, Santuario Nacional Megantoni, Santuario Histórico de Machu Picchu, Área de Conservación Regional Choquequirao y Áreas de Conservación Privadas Bosque Nublado, Pillco Grande–Bosque de Pumataki y Japu–Bosque Ukumari Llaqta (Fig. 10).

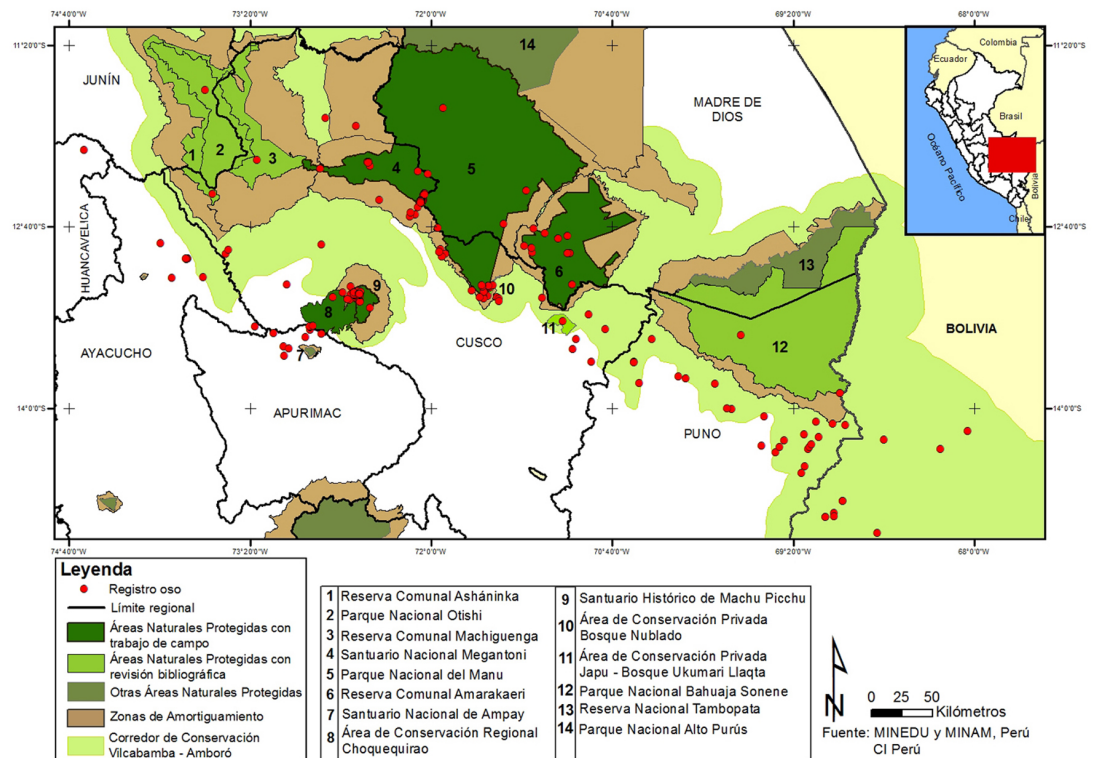


Figura 10. Registros del oso andino dentro del sector peruano del Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró, y en el sector boliviano, frontera con el Perú.

Los resultados nos sugieren que dentro de estas áreas existen diversas poblaciones de osos que se desplazan en un amplio intervalo altitudinal, entre ~400 y 4,170 msnm (IAL = ~3,770 m, 64.25% del intervalo altitudinal del CCVA–Perú), utilizando la puna y

los bosques montano alto, montano, premontano, húmedo tropical y seco interandino (Fig. 11, Tabla 2). De igual manera, dentro del CCVA–Bolivia, también existen registros de la especie en un amplio intervalo altitudinal, que va desde 550 msnm en el Parque Nacional Amboró (Rumiz *et al.* 1999) hasta 4,100 msnm en el Área Natural de Manejo Integrado Apolobamba (IAL = 3,550 m, Rechberger *et al.* 2001).

Los registros del oso en Pampa Gloria, Colorado (Tapia-Iglesias 2008), Challohuma (Márquez y Pacheco 2010) y Sina, son colindantes con el Parque Nacional Madidi, en Bolivia, con una distancia de 1.2, 7.9, 17.3 y 14 km, respectivamente. En Madidi, los registros se han dado en Asariamias, Ucumari, alturas del río Tuichi (Salazar y Anderson 1990) y en su frontera con Apolobamba (Rechberger *et al.* 2001). Adicionalmente, tomando en cuenta que los osos pueden desplazarse entre 15 y 18.75 km (Rechberger *et al.* 2001; Castellanos 2010) o tener un área de vida entre 34 y 150 km² (promedios estimados mediante el método del polígono convexo 100%) en donde se desplazan por fragmentos de bosques separados hasta por 5 km (Castellanos 2010), estos registros sugerirían que existe conectividad entre las poblaciones del Perú y Bolivia.

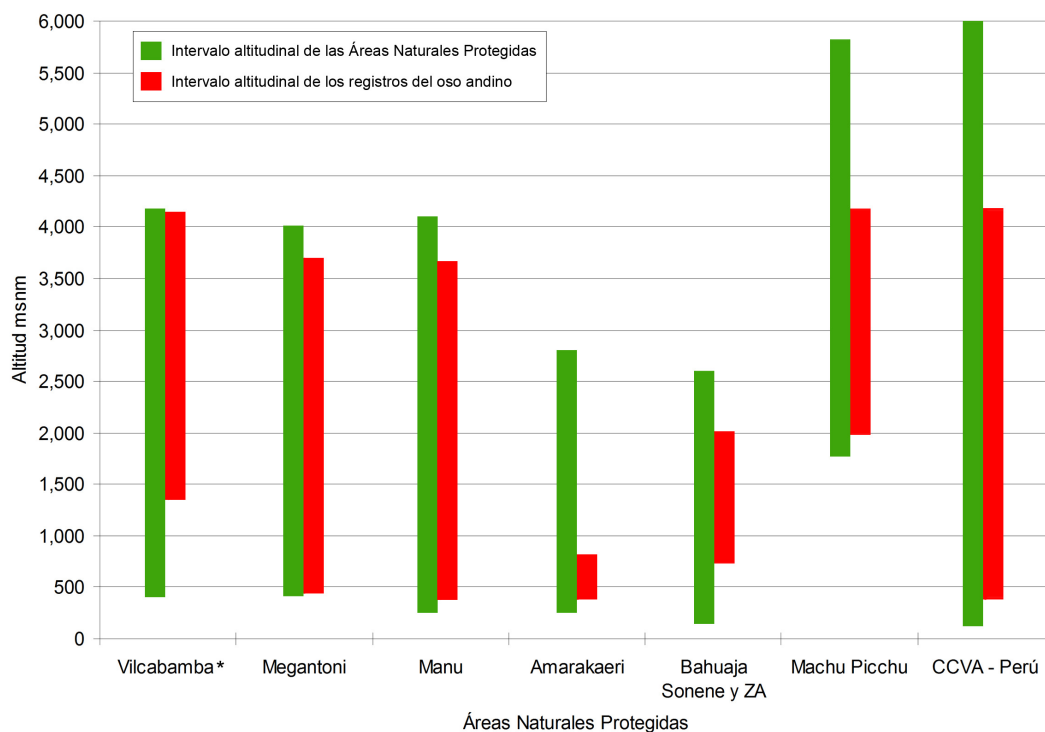


Figura 11. Intervalos altitudinales usados por el oso andino en las áreas naturales protegidas dentro del sector peruano del Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró. *Parque Nacional Otishi, Reservas Comunales Asháninka y Machiguenga. ZA = zona de amortiguamiento.

En el CCVA–Perú, si bien se ha registrado y reportado a la especie en el bosque húmedo tropical en Megantoni, Manu, Amaraakaeri y Bahuaja Sonene, estos han tenido una distancia máxima al bosque premontano de 25 km, sugiriendo su estrecha relación con ambientes de mayores altitudes. Esto también se observó en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén y en la Reserva Comunal Yanesha (Figuroa 2012a).

Con base en la información obtenida hasta la fecha, las áreas naturales que le brindarían al oso un mayor intervalo altitudinal, serían Megantoni (IAL = ~3,232 m, 91.09% del intervalo altitudinal del área protegida) y Manu (IAL = ~3,252 m, 85.74% del intervalo altitudinal del área protegida), que se encuentran colindantes y en buen estado de conservación (obs. pers.). De la misma manera, Amaraakaeri, colindante con

Manu, presenta áreas de bosque húmedo tropical, premontano y montano continuos, que se conectan por el sur con el bosque montano alto y la puna de Japu–Ukumari Llaqta. Estas cuatro áreas formarían el bloque más importante en tamaño y variedad de recursos del CCVA–Perú para el oso andino.

Sin embargo, como se detalló anteriormente, la destrucción dentro y en las zonas aledañas de las áreas protegidas que forman parte del CCVA–Perú, reduce la disponibilidad de los componentes importantes del hábitat de la especie (alimento, refugio y corredores) para el mantenimiento de sus poblaciones. Con el fin de conocer con mayor detalle la situación de la especie en el CCVA–Perú, se deberán realizar esfuerzos para el desarrollo de investigaciones del oso en las áreas donde la información es mínima, ya que esta fue obtenida solo de forma casual o como parte de los inventarios biológicos rápidos: Otishi, Machiguenga, Asháninka, Choquequirao, Bahuaja Sonene y la zona centro este del Manu (Fig. 10).

Agradecimientos

Un agradecimiento especial a R. Rojas-VeraPinto por la elaboración de los mapas. A T. Tapia-Iglesias por su apoyo en el trabajo de campo en Megantoni y Amarakaeri, y en las entrevistas en Sandía (Puno). A F. Senperi, A. Nochomi, G. Martínez, J. Mendoza, R. Bello, G. Manugari, L. Camparo, D. Huamán, L. Mamani, F. Suta, F. Puma, J. Huallpa, N. García y R. Gutiérrez (Megantoni), S. Enempa y S. Mankebe (Amarakaeri), L. Huanca y M. Cabrera (Manu), J. López, D. Sulca, R. Quispe, P. Cárdenas, C. Quispe, W. Danz, M. Baca, L. Contreras y M. Pastor (Machu Picchu), por su ayuda en el trabajo de campo. A A. Monteagudo, L. Valenzuela, W. Nauray, N. Salinas, H. Beltrán y R. Foster, por la identificación de las especies botánicas que formaron parte de la dieta del oso andino en las áreas visitadas. A C. Ascorra, T. Tapia-Iglesias, R. Butrón, J. Ochoa-Estrada, C. Kirkby, D. Huamán, F. Lambert, E. Dávila y R. Catpo por la información brindada. A C. L. Merkord y C. Quispe por el préstamo de sus fotos. A S. Kastl de la Cooperación Técnica Alemana por el financiamiento de la investigación. A Idea Wild por la donación de los equipos. Al Field Museum of Natural History y la Jefatura del Santuario Nacional Megantoni por la coordinación del inventario biológico. A S. T. Álvarez-Castañeda y a los señores revisores anónimos, por enriquecer con sus comentarios y sugerencias el presente artículo.

Literatura citada

- AQUINO, R., y M. TORRES.** 2010. Fauna–Informe temático. Proyecto Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible del Valle del Río Apurímac–VRA. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Programa de Cambio Climático, Desarrollo Territorial y Ambiente. Iquitos, Perú.
- ACCA (ASOCIACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA CUENCA AMAZÓNICA).** 2011. Expediente técnico Área de Conservación Privada Japu–Bosque Ukumari Llaqta. Cusco, Perú.
- ACSS (ASOCIACIÓN DE CONSERVACIÓN PARA LA SELVA SUR).** 2009. Plan Maestro del Área de Conservación Privada Bosque Nublado. Cusco, Perú.
- BAIKER, J.** 2011. Guía ecoturística: Mancomunidad Saywite–Choquequirao–Ampay (Apurímac, Perú). Con especial referencia a la identificación de fauna, flora, hongos y líquenes en el departamento de Apurímac y sitios adyacentes en el

- departamento de Cusco. Serie Investigación y Sistematización N° 15. Programa Regional Ecobona–Intercooperation. Lima, Perú.
- BODDICKER, M. L., J. J. RODRÍGUEZ, Y J. AMANZO.** 1999. Medium and large mammals: biodiversity assessment at the Pagoreni well site. Pp. 151–192 in Biodiversity assessment of the lower Urubamba region, Peru: Pagoreni well site assessment and training (Alonso, A. y F. Dallmeier, eds.). SI/MAB Series 3. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program. Washington, EE.UU.
- BUTRÓN, R.** 2007. Mastofauna. Pp. 106–123 en Evaluación de la biodiversidad de los bosques de *Polylepis* en la zona sur oeste del Parque Nacional Otishi. Asociación Ecosistemas Andinos. Cusco, Perú.
- CALLE VALLADARES, I., E I. BREHAUT.** 2007. Manual educativo: el ABC de las áreas naturales protegidas y la superposición de lotes de hidrocarburos. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. Lima, Perú.
- CASTELLANOS, A.** 2002. Ataques de oso andino a ganado vacuno en la cuenca del río Cosanga, Ecuador. Ukuku 4.
- CASTELLANOS, A.** 2010. Guía para la rehabilitación, liberación y seguimiento de osos Andinos. Andean Bear Foundation. Quito, Ecuador.
- CASTELLANOS, A., A. LAGUNA, Y S. CLIFFORD.** 2011. Suggestions for mitigating cattle depredation and resulting human–bear conflicts in Ecuador. International Bear News 20:16–18.
- CI (CONSERVACIÓN INTERNACIONAL).** 2003. Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró. Arlington, EE.UU.
- CI.** 2004. Manejo de recursos naturales en el Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró Perú–Bolivia. La Paz, Bolivia.
- CI.** 2006. Propuesta de estrategia básica para la implementación del Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró. La Paz, Bolivia.
- CGIAR–CSI (CONSORCIO PARA LA INFORMACIÓN ESPACIAL DEL GRUPO CONSULTIVO PARA LA INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA INTERNACIONAL).** 2013. SRTM 90m Digital Elevation Database v4.1 [Fecha de acceso Agosto 2013] <<http://www.cgiar-csi.org/data/srtm-90m-digital-elevation-database-v4-1>>.
- DOMUS CONSULTORÍA AMBIENTAL.** 2012. Estudio de impacto ambiental para la perforación de ocho pozos exploratorios y programa de adquisición sísmica 3D–Lote 76. Hunt Oil Exploration and Production Company of Peru. Lima, Perú.
- DOUROJEANNI, M. J.** 2006. Estudio de caso sobre la carretera Interoceánica en la Amazonía sur del Perú. Bank Information Center. Lima, Perú.
- ECKHARDT, K.** (ed.). 2011. Expediente Técnico para el reconocimiento del Área de Conservación Privada Pillco Grande–Bosque de Pumataki. Sociedad Zoológica de Fráncfort–SZF, Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica–ACCA y Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo–NORAD. Cusco, Perú.
- EMANUELE, F.** 2013. Histórico escándalo en Camisea [Fecha de acceso Agosto 2013] <<http://diario16.pe/columnista/17/francesca-emanuele/2741/historico-escandalo-camisea>>.
- EMMONS, L., L. LUNA, Y M. ROMO.** 2001. Mammals of the northern Vilcabamba mountain range, Peru. Pp. 105–109, 255–261 en Biological and social assessment of the Cordillera de Vilcabamba, Peru (Alonso, L., A. Alonso, T. Schulenberg, y

- F. Dallmeier, eds.). RAP Working Papers 12 & SI/MAB Series 6. Conservation International. Washington, EE.UU.
- ERM PERÚ.** 2012. Estudio de impacto ambiental para la ampliación del programa de exploración y desarrollo en el lote 88. Pluspetrol Peru Corporation S.A. Lima, Perú.
- FERNÁNDEZ, M., Y C. KIRKBY.** 2002. Evaluación del estado poblacional de la fauna silvestre y el potencial turístico en los bosques de Salvación y Yunguyo, Reserva de Biósfera del Manu, Madre de Dios, Perú. Reporte Final Pro Manu. Cusco, Perú.
- FMNH (FIELD MUSEUM NATIONAL HISTORY).** 2013. Division of Mammals Collection [Fecha de acceso Agosto 2013] <<http://emuweb.fieldmuseum.org/mammals/Query.php>>.
- FIGUEROA, J.** 2004. Mamíferos. Pp. 110–118, 288–293 in Peru: Megantoni (Vriensdorp, C., L. Rivera, y D. Moskovits, eds.). Rapid Biological Inventories N°15. The Field Museum. Chicago, EE.UU.
- FIGUEROA, J.** 2008. Cacería del oso andino en el Perú. Centro Iberoamericano de la Biodiversidad, Universidad de Alicante. Alicante, España.
- FIGUEROA, J.** 2012a. Presencia del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en el bosque tropical amazónico del Perú. Acta Zoológica Mexicana (n. s.) 28:594–606.
- FIGUEROA, J.** 2012b. The cacti in the diet of the Andean bear (*Tremarctos ornatus*) in Peru. International Bear News 21:32–34.
- FIGUEROA, J.** 2013a. Revisión de la dieta del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en América del Sur y nuevos registros para el Perú. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales 15:1–27.
- FIGUEROA, J.** 2013b. Composición de la dieta del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en nueve áreas naturales protegidas del Perú. Therya 4:327–359.
- FIGUEROA, J., Y M. STUCCHI.** 2002. Situación actual del oso andino en el Santuario Histórico de Machu Picchu y zonas adyacentes. Cusco, Perú. Cooperación Técnica Alemana GTZ–Fanpe y Proyecto Oso Andino Perú. Lima, Perú.
- FIGUEROA, J., Y M. STUCCHI.** 2005. Registro del oso andino en cautiverio en el Perú y algunos alcances para su mantenimiento. Reporte de investigación. Asociación Ucumari. Lima, Perú.
- FIGUEROA, J., Y M. STUCCHI.** 2009. El oso andino, alcances sobre su historia natural. Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad. Lima, Perú.
- GR–CUSCO (GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO).** 2013. Expediente técnico justificatorio del Área Prioritaria de Conservación Regional Corredor Biológico Marcapata–Camanti. Cusco, Perú.
- GOLDSTEIN, I.** 1991. Spectacled bear predation and feeding behavior on livestock in Venezuela. Studies on Neotropical Fauna and Environment 26:231–235.
- GRIMWOOD, I. R.** 1969. Notes on the distribution and status of some peruvian mammals. Special Publication N° 21. American Committee for International Wild Life Protection and New York Zoological Society. New York, EE.UU.
- INRENA (INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES).** 2007. Plan Maestro del Santuario Nacional Megantoni 2007–2011. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú.

- INRENA.** 2009. Plan Maestro de la Reserva Comunal Amarakaeri 2008–2012. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú.
- INRENA, SOCIEDAD ZOOLOGICA DE FRANCFORT Y CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACIÓN–UNALM.** 2003. Hacia un sistema de monitoreo ambiental remoto estandarizado para el Sinanpe. Informe final piloto 2002. Parque Nacional Bahuaja Sonene, Reserva Nacional Tambopata y Reserva Comunal Amarakaeri. Lima, Perú.
- LA REPÚBLICA.** 2013. En dos décadas minería ilegal pasó de afectar 900 a 32 mil ha en Madre de Dios [Fecha de acceso Septiembre 2013] <<http://www.larepublica.pe/11-09-2013/en-dos-decadas-mineria-ilegal-paso-de-afectar-900-a-32-mil-ha-en-madre-de-dios>>.
- LEITE PITMAN, R.** 2008. Leaving passages for wildlife where the Interoceanic Highway will cross the Vilcabamba Amboro corridor. Progressive Report for the Rufford Innovation Award. Cusco, Perú.
- MÁRQUEZ, G., Y V. PACHECO.** 2010. Nuevas evidencias de la presencia del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en las yungas de Puno, el registro más austral de Perú. Revista Peruana de Biología 17:377–380.
- MEDINA, C. E., H. ZEBALLOS, Y E. LÓPEZ.** 2012. Diversidad de mamíferos en los bosques montanos del valle de Kcosñipata, Cusco, Perú. Mastozoología Neotropical 19:85–104.
- MBG (MISSOURI BOTANICAL GARDEN).** 2012. Tropicos (En línea) [Fecha de acceso Diciembre 2012] <<http://www.tropicos.org>>.
- MNH–SI (NATIONAL MUSEUM OF NATURAL HISTORY–SMITHSONIAN INSTITUTION).** 2013. Search the Division of Mammals Collections [Fecha de acceso Agosto 2013] <collections.nmnh.si.edu/search/mammals>.
- PACHECO, V., E. SALAS, L. CAIRAMPOMA, M. NOBLECILLA, H. QUINTANA, F. ORTIZ, P. PALERMO, Y R. LEDESMA.** 2007. Contribución al conocimiento de la diversidad y conservación de los mamíferos en la cuenca del río Apurímac, Perú. Revista Peruana de Biología 14:169–180.
- PAISLEY, S.** 2001. Andean bears and people in Apolobamba, Bolivia: culture, conflicts and conservation. Tesis de Doctorado, Durrell Institute of Conservation and Ecology. University of Kent. Canterbury, Reino Unido.
- PEYTON, B.** 1980. Ecology, distribution and food habits of spectacled bear, *Tremarctos ornatus*, in Peru. Journal of Mammalogist 61:639–652.
- PEYTON, B.** 1983. Uso de hábitat por el oso frontino en el Santuario Histórico de Machu Picchu y zonas adyacentes en el Perú. Pp. 23–31 in Simposio Conservación y Manejo Fauna Silvestre Neotropical (Aguilar, P. G., ed.). Arequipa, Perú.
- PEYTON, B.** 1984. Spectacled bear habitat use in the Historical Sanctuary of Machu Picchu and adjacent areas. Tesis de Maestría. University of Montana. Missoula, EE.UU.
- PEYTON, B.** 1987. Criteria for assessing habitat quality of the Spectacled bear in Machu Picchu, Peru. International Conference on Bear Research and Management 7:135–43.
- PEYTON, B.** 1999. Spectacled bear conservation action plan. Pp. 157–198 en Bears: status survey and conservation action plan (Servheen, C., S. Herrero, y B. Peyton,

- eds.). UICN/SSC Bear Specialist Group. Gland, Switzerland, and Cambridge, Reino Unido.
- POVEDA, J. J.** 1999. Interacciones ganado–oso andino *Tremarctos ornatus* (F. Cuvier, 1825) en límites de cinco municipios con el Parque Nacional Natural Chingaza: una aproximación cartográfica. Tesis de Grado. Pontificia Universidad Javeriana. Santa Fe de Bogotá, Colombia.
- PUKUNI.** 2012. Estudio de impacto ambiental: línea de transmisión 138kV y subestación para el proyecto Ángeles en los distritos de Ollachea y San Gabán. Generadora de Energía del Perú S. A. Lima, Perú.
- RECHBERGER, J., R. B. WALLACE, Y H. TICONA.** 2001. Un movimiento de larga distancia de un oso andino (*Tremarctos ornatus*) en el norte del departamento de la Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 36:73–74.
- RODRÍGUEZ, J. J., Y J. AMANZO.** 2001. Medium and large mammals of the southern Vilcabamba region, Peru. Pp. 117–126 in *Biological and Social Assessments of the Cordillera de Vilcabamba, Peru* (Alonso, L. E., A. Alonso, T. S. Schulenberg, y F. Dallmeier, eds.). RAP Working Papers 12 and SI/MAB Series 6, Conservation International. Washington, EE.UU.
- RUMIZ, D., C. EULERT, Y R. ARISPE.** 1999. Situación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en los Parques Nacionales Amboró y Carrasco, Bolivia. Pp. 375–381 en *Manejo y conservación de fauna silvestre en América Latina* (Fang, T., O. Montenegro, y R. Bodmer, eds.). La Paz, Bolivia.
- SALAZAR, J., Y S. ANDERSON.** 1990. Informe sobre el estado actual del conocimiento del oso andino en Bolivia. *Ecología en Bolivia* 15:3–23.
- SEILER, A.** 2001. Ecological effects of roads. A review. *Introductory Research Essay, Department of Conservation Biology SLU* 9:1–40.
- SERNANP (SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO).** 2012a. Reserva Comunal Asháninka. Plan Maestro 2012–2017. Ministerio del Ambiente. Lima, Perú.
- SERNANP.** 2012b. Reserva Comunal Machiguenga. Plan Maestro, periodo 2013–2018. Ministerio del Ambiente. Lima, Perú.
- SERNANP.** 2013. Parque Nacional del Manu. Plan Maestro 2009–2013. Ministerio del Ambiente. Lima, Perú.
- SOLARI, S., V. PACHECO, L. LUNA, P. M. VELAZCO, Y B. D. PATTERSON.** 2006. Mammals of the Manu Biosphere Reserve. *Fieldiana Zoology* 110:13–23.
- STEVENS, P. F.** 2012. Angiosperm Phylogeny Website (En línea) [Fecha de acceso Diciembre 2012] <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>>.
- STUCCHI, M., Y J. FIGUEROA.** 2010. Estado actual del área de estudio: pasivos ambientales. Pp. 23–48 in *Biodiversidad de los alrededores de Puerto Maldonado. Línea Base Ambiental del EIA del lote 111, Madre de Dios, Perú* (Figueroa, J. y M. Stucchi, eds.). IPyD ingenieros y AICB. Lima, Perú.
- TAPIA-IGLESIAS, T.** 2008. Nuevos aportes sobre la presencia del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la región Puno, Perú [Fecha de acceso Agosto 2013] <<http://programs.wcs.org/andeanbear/en-us/datoseinformaci%C3%B3n/simposiointernacional/tercerd%C3%ADa/enlace78.aspx>>

- THOMAS, O.** 1902. On the bear of Ecuador. *Annals and Magazine of Natural History* 7:215–217.
- THOMAS, O.** 1920. Report on the mammals collected by Mr. Edmund Heller during the peruvian expedition of 1915 under the auspices of Yale University and The National Geographic Society. *Proceedings U. S. National Museum* 58:217–249.
- VAN HORN, R., y R. SWAISGOOD.** 2011. Two species of ‘oso’ in one photograph: an ‘oso andino’ and an ‘oso hormiguero’. *International Bear News* 20:25–26.
- VENERO, J. L.** 1997. La fauna de Ampay. Pp. 45–47 in *Santuario Nacional Ampay: refugio de la Intimpa en Apurímac–Perú* (Hostnig, R. y C. Palomino, eds.). Lima, Perú.
- WALSH PERÚ.** 2005. Estudio de impacto ambiental y social del proyecto de transporte de gas natural por ducto de Ayacucho a la planta de licuefacción. Perú LNG. Lima, Perú.

Sometido: 23 de septiembre de 2013
Revisado: 7 de noviembre de 2013
Aceptado: 18 de noviembre de 2013
Editor asociado: Jorge Servin
Diseño gráfico editorial: Gerardo Hernández