

# El oso andino en Ollachea (Puno, Perú) y las actividades antrópicas que amenazan su presencia

## The Andean bear in Ollachea (Puno, Peru) and the anthropogenic activities threatening its presence

Judith Figueroa<sup>1\*</sup>, Trinidad Tapia-Iglesias<sup>2</sup>; Dany Apaza-Lazarinos<sup>3</sup> y Alfredo Puell-Saavedra<sup>4</sup>

### Resumen

En el departamento de Puno, la deforestación en las provincias de Sandía, Carabaya y San Antonio de Putina se viene incrementando, afectando a especies vulnerables como el oso andino (*Tremarctos ornatus*). Para determinar las áreas y los hábitats utilizados por este úrsido en Ollachea (Carabaya), e identificar las actividades antrópicas que influyen en su presencia, se llevó a cabo una evaluación en octubre de 2014, mediante el recorrido de 17,80 km de senderos y entrevistas. Se identificaron 38 puntos GPS con registros de la especie, entre 2009 y 4086 msnm, en zonas de transición bosque montano-puna (50,00%), bosque montano (21,00%), puna (15,80%), y áreas intervenidas (13,20%). Estos puntos estuvieron ubicados hasta 0,72 km de fuentes de agua y 1,87 km del bosque. Se observó la preferencia por *Eryngium weberbaueri* como alimento. En Ollachea, el oso andino se encuentra bajo presiones significativas debido a diversas actividades humanas. La carretera Interoceánica ha facilitado la visualización de los osos al cruzarla, haciéndolo más vulnerable a su cacería. La minería ha contaminado ríos y arroyos utilizados por los osos como rutas de desplazamiento. La agricultura ha generado conflictos, ya que los osos ingresan a campos de maíz, causando pérdidas. Su caza, para obtener mascotas o carne, también representa una amenaza. La información obtenida en esta investigación permitirá crear modelos de distribución espacial en Ollachea con el fin de identificar áreas críticas para la supervivencia del oso, y así planificar medidas de conservación y gestión, como corredores de conectividad y áreas de protección prioritarias.

**Palabras clave:** Caza, biodiversidad, deforestación, efectos de las actividades humanas, hábitat.

### Abstract

In the department of Puno, deforestation in the provinces of Sandía, Carabaya, and San Antonio de Putina is increasing, affecting vulnerable species like the Andean bear (*Tremarctos ornatus*). To determine the areas and habitats used by this bear in Ollachea (Carabaya) and identify the human activities influencing its presence, an assessment was conducted in October 2014, involving a survey of 17.80 km of trails and interviews. Thirty-eight GPS points with species records were identified, ranging from 2009 to 4086 masl, in transitional zones of montane forest-puna (50.00%), montane forest (21.00%), puna (15.80%), and intervened areas (13.20%). These points were located up to 0.72 km from water sources and 1.87 km from the forest. A preference for *Eryngium weberbaueri* as food was observed. In Ollachea, the Andean bear faces significant pressures due to various human activities. The Interoceanic Highway has made bears more vulnerable to hunting as it has facilitated their visibility when crossing it. Mining has contaminated rivers and streams used by bears as travel routes. Agriculture has generated conflicts as bears sometimes enter cornfields, causing losses. Bear hunting, for the purpose of obtaining pets or meat, also poses a threat. The information obtained in this research will be used to create spatial distribution models in Ollachea to identify critical areas for bear survival and plan conservation and management measures, such as connectivity corridors and priority protection areas.

**Keywords:** Hunting, biodiversity, deforestation, human activities' impacts, habitat.

**Recibido:** 07/10/2023

**Aceptado:** 28/10/2023

**Publicado:** 04/11/2023

**Sección:** Artículo original

\*Autor correspondiente: [jfigueroap11@gmail.com](mailto:jfigueroap11@gmail.com)

### Introducción

El departamento de Puno, en el sureste del Perú, abarca 75627,70 km<sup>2</sup> con altitudes de 500 a 5500 msnm, siendo una región andino-amazónica con predominio de pajonales (40,66%) y bosques (20,08%) (Gore-Puno, 2016). Estos últimos están distribuidos en las provincias de Sandía (65,40%), Carabaya (34,10%) y San Antonio de Putina (0,50%) (Geo-Bosques, 2021), donde se desarrollan actividades como extracción de petróleo, gas y minerales, agricultura, ganadería y construcción (Inei, 2022) lo que ha incrementado la deforestación de 7,71 km<sup>2</sup> en 2001 a 56,01 km<sup>2</sup> en 2020 (Geo-Bosques, 2021). Esta situación ha afectado el hábitat de especies como el oso andino (*Tremarctos ornatus*), que se cataloga como vulnerable (Vélez-Liendo & García-Rangel, 2017) y

que vive entre 650 y 4000 msnm en este departamento (Peyton, 1980; Tapia-Iglesias, 2008; Gore-Puno, 2016).

<sup>1</sup>Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad (AICB), Lima, Perú. [jfigueroap11@gmail.com](mailto:jfigueroap11@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4373-7355>

<sup>2</sup>Grupo Aves del Perú (GAP), Lima, Perú. [parywana@gmail.com](mailto:parywana@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4222-459X>

<sup>3</sup>Museo de Biodiversidad del Perú (MUBI), Cusco, Perú. [aqpmaranke@gmail.com](mailto:aqpmaranke@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6301-6728>

<sup>4</sup>Patronato del Parque de las Leyendas-Felipe Benavides Barreda, San Miguel, Perú. [alfredopuell@hotmail.com](mailto:alfredopuell@hotmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7473-3285>

**Como citar:** Figueroa Pizarro, J., Tapia-Iglesias, T., Apaza-Lazarinos, D., & Puell-Saavedra, A. (2023). El oso andino en Ollachea (Puno, Perú) y las actividades antrópicas que amenazan su presencia. Revista De Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research, 25(4), 249-261. <https://doi.org/10.18271/ria.2023.592>



Esta especie ha sido registrada en la provincia de Sandia, entre 1000 y 4000 msnm, abarcando los distritos de Limbani, Patambuco, Phara, Sandia, Yanahuaya, Quiaca, San Pedro de Putina Punco, Alto Inambari y San Juan del Oro (Heller, 1950; Grimwood, 1969; Peyton, 1980; Tapia-Iglesias, 2008; Isasi-Catalá, 2022). También en Yanacocha y Challohuma a 2000 y 1265 msnm, respectivamente (Márquez & Pacheco, 2010). Además, se ha reportado en el cerro Cuchilla a 293 y 900 msnm (Loja, 2015) y, cerca de la confluencia de los ríos Candamo, Tigre y Guacamayo a 750 msnm, dentro del Parque Nacional Bahuaja Sonene, así como su zona de amortiguamiento, en las cercanías del río Tambopata y la comunidad Colorado, entre 800 y 1080 msnm (Figueroa & Stucchi, 2013).

En contraste, en la provincia de Carabaya existen escasos registros, en su mayoría obtenidos como parte de inventarios biológicos y estudios de impacto ambiental en los distritos de Ayapata, Coasa, Ituata, Usicayos, San Gabán y Ollachea (Figueroa & Stucchi, 2005; Figueroa, 2008; Tapia-Iglesias, 2008; Consultoría Carranza, 2009; Pukuni, 2012; Tecnología XXI, 2013).

Por lo tanto, esta evaluación se centró en el distrito de Ollachea con el objetivo de identificar las áreas y los hábitats utilizados por el oso andino y discutir cómo las actividades humanas impactan su presencia. Este distrito desempeña un papel estratégico en la conservación de la especie, ya que gran parte de su territorio se encuentra dentro del núcleo del Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró, situado en el hotspot de los Andes Tropicales, entre Vilcabamba en Perú y el Parque Nacional-Área Natural de Manejo Integrado Amboró en Bolivia (CI, 2003).

## Materiales y métodos

### Presencia del oso andino

**Evaluación in situ.** Durante octubre de 2014, se realizó una evaluación en Ollachea (13°47'41"S-70°28'17"W), dentro de siete sectores: Yanayunca, Chullo, Michimichi-Chintuni, Marca-Marca, Jupuna, Sonjoa y Bocamina (Figura 1), distribuidos entre 2200 y 4100 msnm, abarcando una distancia de 17,80 km. La evaluación tuvo lugar durante

la estación seca, con una precipitación media de 76,1 mm y una temperatura promedio de 12,90°C (Pukuni, 2012). Se caracterizó y fotografió los rastros del oso, registrando ubicación, altitud y formación vegetal. Se calculó su abundancia relativa (AR) en cada sector, considerando el número de registros con relación a la distancia recorrida (Figueroa, 2004). También se anotó la presencia de otros mamíferos.

Las formaciones vegetales según Panta (2011) incluyen: a) La puna, en las zonas altas, con praderas relativamente planas o en laderas con pendiente moderada; dominada por gramíneas *Jarava ichu* y *Agrostis breviculmis*, y herbáceas *Pernettya prostrata*, *Alchemilla orbiculata* y *A. pinnata*. b) El bofedal, con herbáceas como *Distichia muscoides* y *Plantago tubulosa*. c) El bosque montano, con *Alnus acuminata*, *Myrsine cf. coriacea*, *Peperomia galioides*, *Miconia* spp. y *Weinmannia crassifolia*. d) El matorral secundario, dominado por *Baccharis latifolia*, *Critonia cf. morifolia* y *Gynoxys cf. rugulosa*. e) El área intervenida, con *Pteridium arachnoides* y pastos *Setaria parviflora* y *Poa annua*.

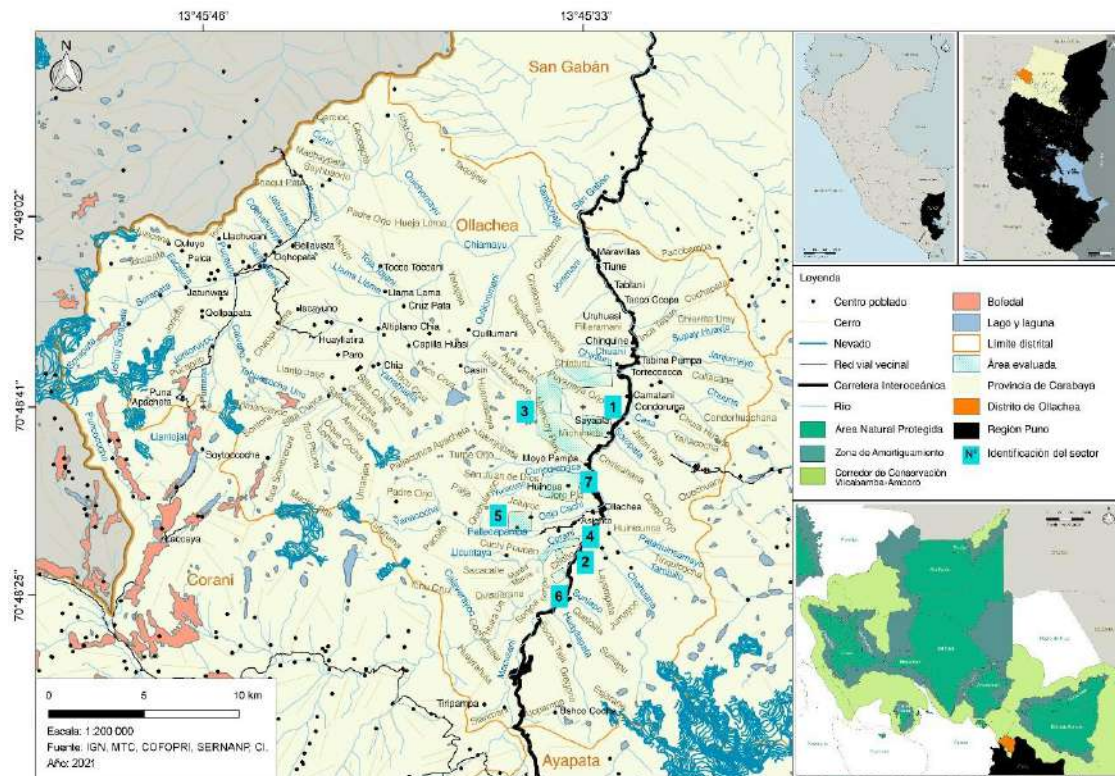
**Entrevistas.** Se realizaron entrevistas semiestructuradas a 13 personas clave del centro poblado Ollachea (CP Ollachea), con edades de 30 a 85 años, conocedoras de la región y su fauna. La información se mapeó y, en algunos casos, se visitaron las áreas señaladas para su inspección y documentación fotográfica.

### Actividades antrópicas

**Evaluación in situ.** Se describió el estado de los sectores y las actividades humanas que se desarrollan. Se superpusieron los registros georreferenciados del oso en mapas de catastro minero (Ingemmet, 2022) y de pérdida de bosque (Geo-Bosques, 2021).

**Entrevistas.** Proporcionaron información sobre las interacciones entre las actividades humanas y el oso.

Utilizando Google Earth, se calculó la distancia desde los registros georreferenciados del oso a cuerpos de agua, cobertura forestal, CP Ollachea y la carretera Interoceánica.



**Figura 1.** Sectores evaluados en Ollachea (2014): 1) Yanayunca, 2) Chullo, 3) Michimichi-Chintuni, 4) Marca-Marca, 5) Jupuna, 6) Sonjoa, 7) Bocamina

## Resultados

### Presencia del oso andino

En los siete sectores evaluados, se evidenció la presencia del oso andino, generando 20 puntos georreferenciados, adicionalmente se obtuvo 15 puntos a través de entrevistas y otros tres se derivaron de la revisión bibliográfica (Consultoría Carranza, 2009; Pukuni, 2012; Tecnología XXI, 2013), haciendo un total de 38 puntos (Tablas 1 y 2, Figura 2). Los registros se distribuyeron entre 2009 y 4086 msnm ( $3168 \pm 458$  msnm), en el ecotono bosque montano-puna (50,00%), el bosque montano (21,00%), la puna (15,80%) y áreas intervenidas (13,20%). Se encontraron entre 0,00 y 0,72 km ( $0,22 \pm 0,20$  km) de una fuente de agua y de 0,00 a 1,87 km ( $0,12 \pm 0,33$  km) del bosque.

En Yanayunca (AR=1,60 registros/km), se identificó un encame construido en un árbol (Figura 3a) con múltiples rasguños de oso (Figura 3b). También se observaron dos ejemplares de venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*). En Chullo (AR=1,00 registros/km), se encontró una huella fresca de oso en el borde del río Corani (Figura 3c). Aledaño al río Chimpansoncoña, se observaron numerosos senderos utilizados por el oso y el venado de cola blanca, cuyas heces de este último eran abundantes. En Michimichi-Chintuni (AR=1,30 registros/km), hacia Carhuánari, se localizaron heces de venado de cola blanca y, huellas y heces de puma (*Puma*

*concolor*). Además, se observaron senderos, un encame y una hez de oso con restos de semillas (Figura 3d). Los guías locales informaron que en esta área el úrsido se alimenta de chuchurapi (*Eryngium weberbaueri*), wicundo (*Guzmania* sp. y *Tillandsia* sp.), kayara (*Puya herrerae* y *P. membranacea*), y de los frutos maduros de anpicusa (*Gaultheria bracteata*), p'ancho (*G. vaccinioides*), chiachia (*Pernettya prostrata*), chuchunquilla (*Rubus* sp.), waturo (*Clusia* sp.) y aceituna silvestre (*Symplocos peruviana*).

En Marca-Marca (AR=1,36 registros/km), que incluyó parte del camino frecuentado por los pobladores, se encontró una huella fresca de oso (Figura 3e) y rasguños en árboles de *Fuchsia* sp. (Figura 3f) y ciprés (*Cupressus sempervirens*) (Figura 3g); estos últimos correspondían a un macho que en 2011 trepó hasta la copa para descansar. También se encontraron huellas de majaz (*Cuniculus paca*) y de puma. Los entrevistados señalaron observar al oso en la orilla del río Corani alimentándose de los frutos maduros de sauco (*Sambucus peruviana*) y chocachoca (*Centropogon* sp.). Asimismo, lo han visto cruzar el río Ollachea cerca de su confluencia con el río Corani para pescar y consumir trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*).

En Jupuna (AR=0,51 registros/km), en una quebrada cerca de un bofedal, se descubrió una huella de oso. En Sonjoa (AR=6,25 registros/km), dentro del bosque se encontraron dos encames que contenían pelos

de oso, tallos y hojas de *Peperomia galioides*, así como flores de orquídeas que habían sido consumidas por el úrsido. Fuera del bosque, se observaron cactus waraco (*Echinopsis cuzcoensis*), cuyos frutos maduros son consumidos por el oso en abril y mayo. También se halló una hez de puma.

En Bocamina se reveló el mayor número de rastros de oso (AR=34,25 registros/km). Bajo Joro Piña, cerca de Cuchilluni, se encontró un sendero con restos recientes y antiguos de ~140 plantas de *E. weberbaueri* cuyas bases foliares habían sido consumidas (Figuras 3h y 3i). Siguiendo el sendero, se observó un encame que contenía una hez fresca de oso con restos de frutos de ericáceas (Figura 3j). Además, se observaron árboles de *Clusia* sp. y otro sin identificar con rasguños y pelos de oso adheridos al tronco.

En Michimichi-Chintuni, Jupuna y Bocamina se encontraron varios restos óseos de ganado vacuno (*Bos taurus*) con marcas de mordeduras, aunque no fue posible identificar qué especie los había provocado.

### Actividades antrópicas

Los 38 puntos con registros de osos se distribuyeron entre 1,58 y 15,27 km (4,72±3,39 km) del

CP Ollachea y entre 0,00 y 6,63 km (1,61±1,44 km) de la carretera Interoceánica.

**Carretera Interoceánica.** Esta y sus corredores viales circundantes propician la observación de osos por parte de los encargados del mantenimiento de la carretera y las subestaciones eléctricas, así como de los residentes locales, aumentando su vulnerabilidad a la caza. En octubre de 2013, un oso fue abatido al cruzarla en Chintuni, y en julio de 2014, otro ejemplar escapó tras cruzar en Chullo-Jatunhuayco. Los entrevistados mencionaron que antes y poco después de pavimentar el tramo 4 de la carretera, cerca del CP Ollachea, era común ver osos cruzando, pero esta actividad disminuyó con el tiempo.

**Minería.** Del total de registros de osos, solo cuatro están fuera de concesiones mineras legales; los otros 34 están en áreas con concesiones no explotadas actualmente (Figura 4), coincidiendo con zonas de alto potencial minero (Gore-Puno, 2016). Durante la evaluación, se observaron actividades mineras informales cerca de la quebrada Oscocachi, a unos 2 km de su confluencia con el río Ollachea. Además, en la región se lleva a cabo el Proyecto Minero Ollachea para la extracción de oro.

**Tabla 1.** Registro de oso andino en Ollachea en la evaluación de campo (2014)

Sector	Coordenadas		Altitud (msnm)	Hábitat <sup>1</sup>	Recorrido (km)	AR <sup>2</sup>	Registro <sup>3</sup>	Edad
1. Yanayunca	13°45'2,62"S	70°28'28,23"O	2696	BM	1,60	1,90	En, Se, Ra	A
2. Chullo	13°48'30,35"S	70°29'25,30"O	2909	BM/playa	2,00	1,00	Hu	R
	13°48'35,03"S	70°29'26,10"O	2968	P/BM			Se	R
3. Michimichi-Chintuni	13°45'32,53"S	70°28'49,89"O	3035	P/BM	4,40	1,30	Se	R
	13°45'19,75"S	70°28'58,29"O	3253	P/BM			Se	R
	13°45'17,90"S	70°29'4,01"O	3329	P/BM			Hez	R
	13°44'50,45"S	70°29'44,55"O	3723	P/BM			Se	R
	13°44'42,41"S	70°29'44,57"O	3846	P/BM			Hu, Se	R
4. Marca-Marca	13°44'35,51"S	70°29'45,05"O	3931	P	2,20	1,40	En	R
	13°48'23,32"S	70°28'58,02"O	2793	BM/AI			Hu	R
	13°48'30,93"S	70°29'26,41"O	2892	BM/AI			Ra	R
5. Jupuna	13°48'47,38"S	70°29'50,79"O	2995	BM	2,00	0,50	Ra	A
	13°47'47,21"S	70°30'38,05"O	3767	P/BM			Hu	R
6. Sonjoa	13°49'15,09"S	70°29'21,34"O	2971	P/BM	1,60	6,30	Se	A
	13°49'21,20"S	70°29'27,03"O	3155	P/BM			En, Se, Pe, Co	A
	13°49'20,57"S	70°29'27,03"O	3158	P/BM			En, Se	A
7. Bocamina	13°46'42,43"S	70°29'26,88"O	3231	P/BM	4,00	34,30	Co	R
	13°46'41,32"S	70°29'27,61"O	3233	P/BM			En, Se, Hez	R
	13°46'41,01"S	70°29'25,97"O	3221	P/BM			Ra	R
	13°46'39,06"S	70°29'36,15"O	3335	P/BM			Co	A/R

<sup>1</sup>Hábitat: BM: bosque montano, P: Puna, P/BM: puna con parches de bosque montano, AI: área intervenida.

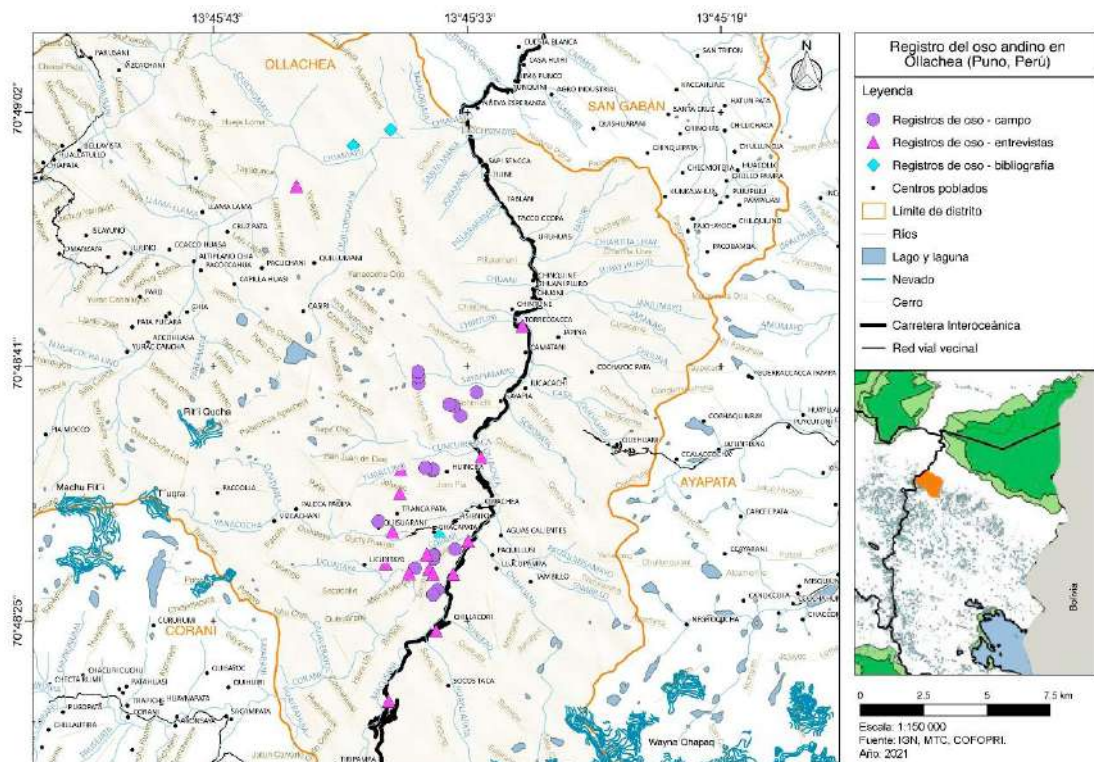
<sup>2</sup>AR (abundancia relativa) = rastro/km recorrido.

<sup>3</sup>Registro: En: encame, Se: sendero, Ra: rasguño, Co: comedero, Hu: huella, Pe: pelos. Edad: A: antiguo, R: reciente.

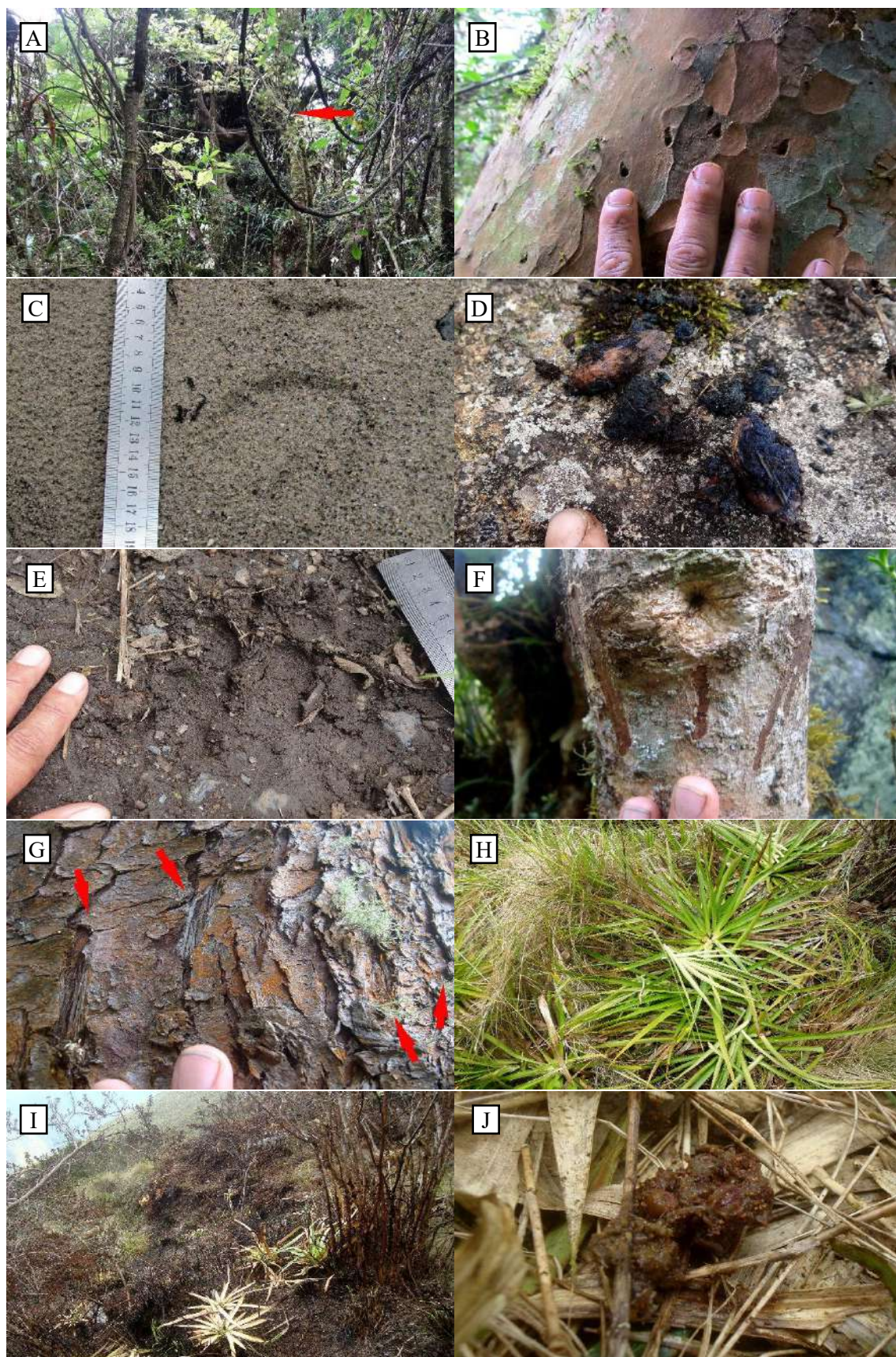
**Tabla 2.** Reportes de oso andino en Ollachea mediante entrevistas y revisión bibliográfica.

Coordenadas	Altitud (msnm)	Hábitat <sup>1</sup>	Registro	Año
13°43'49,72"S 70°27'34,67"O	2257	AI	Caza de oso al cruzar la carretera Interoceánica en Chintuni	10/2013
13°48'52,79"S 70°30'36,11"O	3664	P/BM	Avistamiento de oso	
13°49'5,97"S 70°30'6,14"O	3168	P/BM	Avistamiento de oso en el río	
13°48'24,72"S 70°28'47,47"O	2760	P/BM	Avistamiento de oso en el río	
13°49'6,87"S 70°29'7,25"O	2913	AI	Avistamiento de oso cruzando la carretera Interoceánica en Chullo-Jatunhuayco	07/2014
13°46'37,76"S 70°28'29,72"O	2571	AI	Oso comiendo maíz cerca de la carretera Interoceánica	05/2014
13°48'42,03"S 70°29'41,89"O	2952	P/BM	Caza de oso	2010
13°47'23,39"S 70°30'16,65"O	4086	P	Avistamiento de oso	
13°46'52,91"S 70°30'12,90"O	3729	P/Bo	Ataque de oso a ganado vacuno	2014
13°49'0,40"S 70°29'38,75"O	3263	P	Restos de <i>Eryngium weberbaueri</i> comido por oso	2014
13°40'49,37"S 70°32'29,76"O	3596	P/BM	Avistamiento de oso	
13°48'12,31"S 70°30'26,56"O	3483	P/Bo	Ataque de oso a ganado vacuno en bofedal Cuchi Puunan	2000, 2011, 2013
13°49'6,55"S 70°29'33,93"O	3433	P	Avistamiento de oso	
13°50'19,43"S 70°29'30,19"O	3148	AI	Avistamiento de oso cruzando la carretera Interoceánica	
13°51'48,86"S 70°30'33,11"O	3431	AI	Caza de osa con crías en Muyapampa	2010
13°48'17,87"S 70°29'24,94"O	3146	BM	Avistamiento de osos en marzo y septiembre alrededor de Asiento (Consultoría Carranza, 2009)	
13°39'37,73"S 70°30'25,60"O	2009	BM	Avistamiento de osos en octubre y enero (Pukuni, 2012)	2010 y 2011
13°39'57,86"S 70°31'14,91"O	2328	BM	Restos de <i>Anthurium aff. incurvatum</i> y <i>Tillandsia aff. rubella</i> comidos por osos (Tecnología XXI, 2013)	2012

<sup>1</sup>Hábitat: BM: bosque montano, P: Puna, P/BM: puna con parches de bosque montano, AI: área intervenida, Bo: bofedal.



**Figura 2.** Registros del oso andino en Ollachea (Puno, Perú).



**Figura 3.** Registro del oso andino en los sectores evaluados en Ollachea (2014): a) Encame en un árbol (Yanayunca). b) Rasguños en un árbol (Yanayunca). c) Huella (Chullo). d) Hez (Michimichi-Chintuni). e) Huella (Marca-Marca). f) Rasguños en un árbol de *Fuchsia* sp. (Marca-Marca). g) Rasguños en un ciprés (Marca-Marca). h) Bases foliares de *E. weberbaueri* comidos (Bocamina). i) Restos antiguos de *E. weberbaueri* comidos en un área recientemente talada y quemada (Bocamina). j) Hez en un encame (Bocamina)

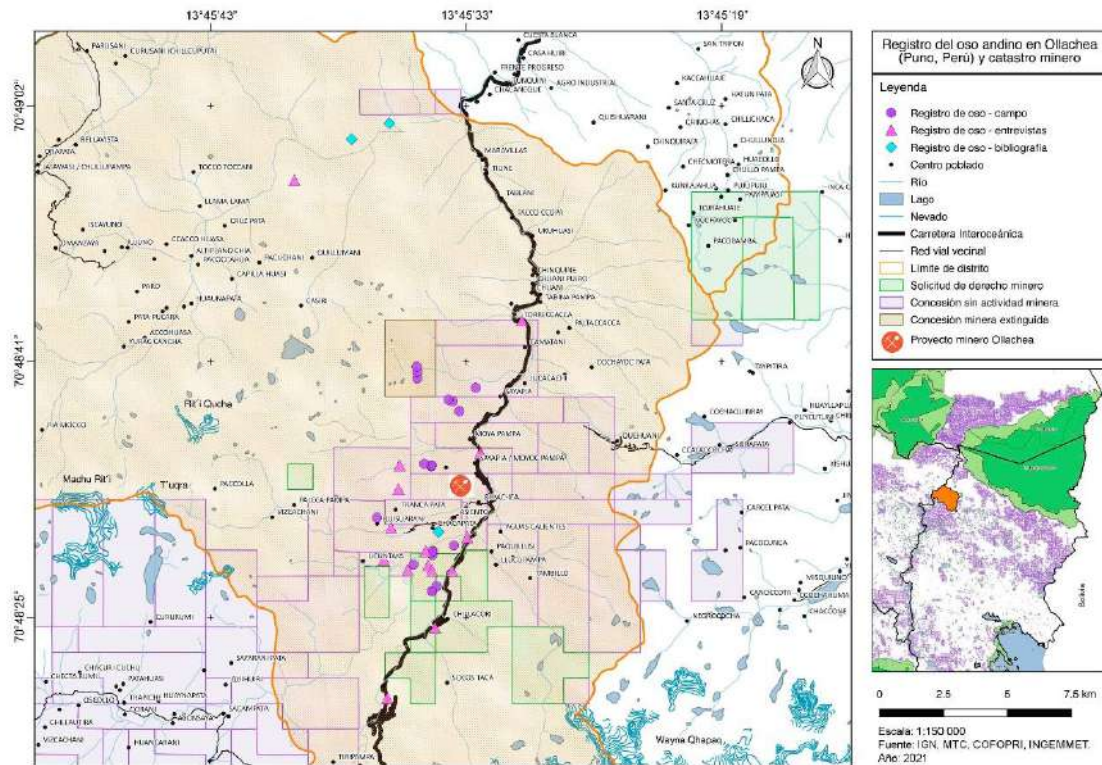


Figura 4. Mapa de catastro minero y registros del oso andino en Ollachea

**Agricultura.** Los entrevistados indicaron que los osos se alimentan de maíz en Ollachea entre marzo y mayo, coincidiendo con la época de cría. Generalmente, un único individuo visita los cultivos, aunque en ocasiones pueden llegar tres osos simultáneamente, incluyendo hembras con crías, permaneciendo en los campos desde uno hasta varios días, consumiendo prácticamente todo el maíz. Su ingreso a menudo se registra entre las 05:00 y 15:00 h. En mayo de 2014, se observó a las 09:00 h. a un oso joven alimentándose en un cultivo ubicado a solo 20 m. de la carretera Interoceánica. Los agricultores utilizan banderolas (k'umas) como medida de mitigación para evitar que los osos entren a los cultivos, aunque resultan ineficaces. Además de maíz, consumen zapallo (*Cucurbita máxima*) y calabaza (*C. moschata*), pero en menor cantidad. A partir de junio, los úrsidos se desplazan a zonas de mayor altitud. Debido a este comportamiento, la población local considera que el oso es «el adorno de la montaña: bueno para el monte... pero malo para la chacra».

**Ganadería.** Los reportes de depredación de osos sobre el ganado vacuno son raros en Ollachea, concentrándose en áreas específicas. Uno de estos sitios es el bofedal Cuchi Puunan, donde osos atacaron a dos novillos en 2000 y 2011, y a una vaca preñada en junio de 2013. Como respuesta a este último incidente, los pobladores colocaron carne con raticida para matar al oso, pero este no la consumió. Entre Sillacunca-Jupuna

y Azaroma-Muyapampa, un residente observó a un oso abalanzarse sobre un toro al anochecer, aunque este se defendió intentando embestir al oso, lo que ahuyentó al animal. Otro incidente ocurrió en abril de 2014, cuando un oso de «rostro amarillo» (oso-cachi), acechó a una vaca, siendo finalmente expulsado por los perros. Se informaron otros dos casos de depredación, pero en ninguno se presenció el ataque, solo se encontraron restos de animales muertos que habían sido consumidos por el oso. Según los ganaderos, el puma es el principal depredador del ganado, y el oso aprovecha los restos de las presas como carroña.

**Deforestación.** Yanayunca presentó un buen estado del hábitat, a diferencia de los otros seis sectores que mostraron diversos impactos causados por actividades humanas. En Chullo y Sonjoa, aunque los pajonales de puna y los parches de bosque estaban en buenas condiciones, existían caminos transitados por los lugareños y por los encargados de las líneas eléctricas. En Marca-Marca, se encontraron cultivos abandonados, cubiertos de matorrales, así como zonas quemadas para despejar los caminos. Hacia Chintuni, los bofedales estaban destruidos debido al constante tránsito del ganado vacuno. Hacia Carhuanari, se avistaron amplias extensiones de pajonales quemados y parches de bosque talados para servir como áreas de pastoreo. Estas prácticas de tala y quema también se observaron en Jupuna, Bocamina y Cuchilluni, incluso en áreas con

registros antiguos de osos (Figura 3i). Asimismo, los dos registros más septentrionales de osos en Ollachea, ubicados a lo largo del río Chiamayo, se encuentran dentro de zonas que han experimentado deforestación (Figura 5).

**Cacería.** Se ha observado osas con una y dos crías en Sonjoa, Chullo, Shoane y Marca-Marca. En este último, una cría fue capturada en 2012, mantenida como mascota durante siete meses (Figura 6) y vendida posteriormente a un forastero por S/500 (US\$130). En

Shoane, dos oseznos fueron criados durante más de un año hasta que escaparon al bosque. Ocasionalmente se capturan crías de puma y venado enano (*Mazama chunyi*) para criarlos como mascotas. En 1999, un oso fue cazado en un maizal en Camatani, presentando perdigones antiguos en su cuerpo y carente de algunos dientes. En Muyapampa, una osa fue cazada en 2010, pero sus dos crías lograron escapar. Se mencionó la visita ocasional de un cazador deportivo, quien a mediados de 2014 abatió a una hembra en Sarapia, llevándose solamente su piel y regalando la carne a los habitantes locales.

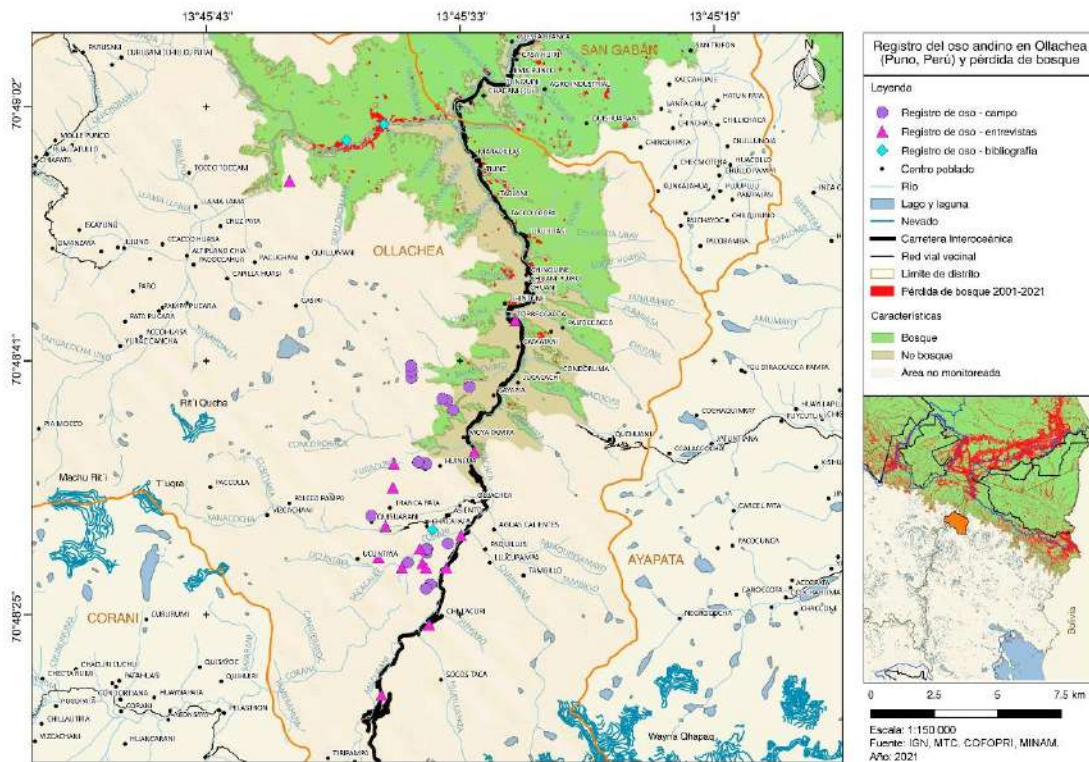


Figura 5. Mapa de deforestación y registros del oso andino en Ollachea



Figura 6. Osezno criado como mascota por pobladores de Ollachea (2012). Foto: Jonathan Condori



## Discusión

### Presencia del oso andino

El desplazamiento altitudinal de los osos en Ollachea, que se produce entre enero y mayo en las zonas de menor altitud y posterior a junio en las áreas de mayor altitud, guarda semejanza con los patrones observados en el Santuario Histórico de Machu Picchu (Peyton, 1987) y en el Área de Conservación Privada Japu-Bosque Ukumari Llaqta, donde también se alimentan de los frutos de las ericáceas y de la raíz de *E. weberbaueri* (ACCA, 2011). Se destaca que, en Ollachea, esta última especie sea importante en la dieta del oso en la puna y en la transición hacia el bosque; incluso en las áreas donde se encontraban en abundancia *P. herrerae* y *P. membranacea*, el oso prefirió consumir *E. weberbaueri*. Esto ha llevado a que los habitantes locales la reconozcan como la «comida del oso» (Luque, 2013). Es probable que esta predilección esté vinculada con las altas reservas de almidón presente en las hojas y raíces de las especies del género *Eryngium* (Lallana, 2007). Esta inclinación guardaría relación con la mayor AR del oso en Bocamina, donde *E. weberbaueri* era muy abundante.

Los registros en la dieta del oso, de las dos especies animales y 19 vegetales del estudio, se suman a los reportes previos de *Anthurium* aff. *incurvatum* y *Tillandsia* aff. *rubella* (Tecnología XXI, 2013).

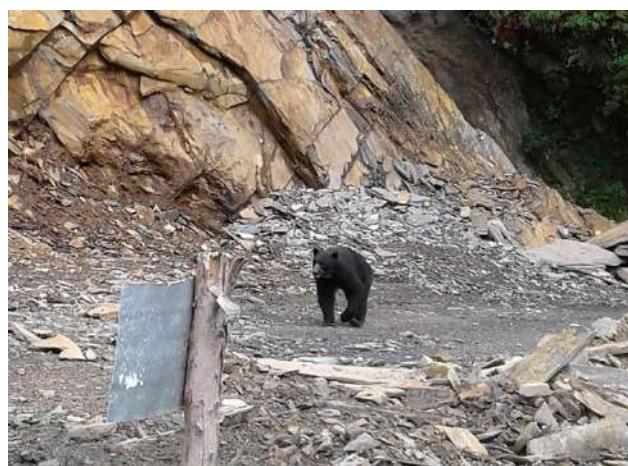
### Actividades antrópicas

**Carretera Interoceánica.** Ollachea tiene 18,33 km de vía vecinal y 104 km de caminos de herradura, ambos con mantenimiento deficiente (Gore-Puno, 2011) y con densa vegetación circundante, lo que no limita el movimiento seguro de los osos, como lo evidencian las huellas encontradas en Marca-Marca. Contrariamente, la carretera Interoceánica facilita su visibilidad. Del mismo modo, en Marcapata y Capire (Cusco), se informó que en 2008 se avistaban frecuentemente osos cerca del tramo 2 de la carretera Interoceánica y, se indicó la caza de cinco individuos en la zona circundante (Leite-Pitman et al., 2016).

En la presente evaluación, los registros de osos se encontraron mayormente alejados de la carretera, alineándose con hallazgos previos en el área (Pukuni, 2012), lo que podría relacionarse con un incremento del tráfico del 169% (MTC, s.f.). Dado que se observa una disminución de los avistamientos de osos a ambos lados de la carretera, es probable que esta esté actuando como una barrera que restringe el rango de movimiento de la especie en los corredores naturales entre Ollachea

y Ayapata, lo que podría llevar al aislamiento de las poblaciones (Stucchi, 2007).

Adicionalmente, en la carretera Sina-Yanahuaya (Sandía) que se conecta con la carretera Interoceánica, el 23 de agosto de 2018 se observó un oso (Figura 7). Se informó que, en los últimos años, su avistamiento en varios puntos de este tramo ha ido en aumento (Kenny Larico com. pers., 2018). Es probable que después de la finalización de la construcción de esta carretera y, por lo tanto, un incremento de su uso, al igual que en Ollachea, los registros de la especie disminuyan con el tiempo.



**Figura 7.** Avistamiento de un oso en la carretera Sina-Yanahuaya (San Pedro de Putina Punco, Sandía, 23 de agosto de 2018). Foto: Kenny Larico

Otro incidente de vulnerabilidad de los osos al cruzar la carretera se reportó en la vía Federico Basadre, donde en 1996 un individuo fue atropellado deliberadamente por un conductor en el boquerón del Padre Abad (Ucayali) en un intento de herirlo y llevarlo como mascota a Pucallpa (Figueroa, 2008). En Ecuador también se han avistado osos en las carreteras (Castellanos, 2015; García, 2015; El Universo, 2017), por lo que los expertos propusieron a las autoridades, la instalación de reductores de velocidad, la implementación de sistemas de señalización y señalética cerca de las áreas de paso de fauna, así como el desarrollo de programas de educación ambiental (Castellanos, 2015); además, se ha recopilado información sobre atropellos y muertes de fauna silvestre para priorizar las acciones necesarias (García, 2015).

Si bien, en 2010, el consorcio Conirsa, que tiene la concesión del tramo 2 de la carretera Interoceánica por 25 años, instaló carteles informativos como parte de un proyecto de conservación de mamíferos, estos carteles no se reemplazaron después de su robo, alegando que el acuerdo solo incluía una instalación (Leite-Pitman et al., 2016).

**Minería.** A pesar de que la explotación de minas en Ollachea se realiza desde antes del siglo XVI (Sáenz, 2019), en las últimas décadas ha crecido rápidamente, pasando de 7,30% de la Población Económicamente Activa en 2007 al 35,60% en 2012 (Tecnología XXI, 2013). Paralelamente, los mineros artesanales en la Junta Directiva de la Comunidad han aumentado de 35 en 2007 a 200 actualmente (Sáenz, 2019). Esta actividad posee un alto potencial de expansión, en vista de las abundantes reservas mineras de metales en el distrito (Gore-Puno, 2016).

En este contexto, la minería artesanal en la quebrada Oscocachi ha contaminado sus aguas, evidenciándose valores superiores a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua en 2013 y 2019 (Tecnología XXI, 2013; Meza-Duman et al., 2022). Esto se atribuye a las descargas domésticas y a la utilización de mercurio como método de extracción de oro (Gore-Puno, 2011). Además, el río Ollachea presenta niveles elevados de fenoles, mercurio y plomo, resultado de las descargas de las actividades mineras de las quebradas Oscocachi y Cuncurchaca (Tecnología XXI, 2013).

Esta situación es preocupante, especialmente considerando que, todos los registros de osos en Ollachea los situaron en las proximidades de cuerpos de agua, al igual que reportes previos cerca de la confluencia de los ríos San Gabán y Chiamayo (Pukuni, 2012). Es probable que los osos utilicen los ríos y quebradas como una «red de caminos» para desplazarse, por lo que su contaminación podría afectar su salud. Asimismo, aunque en 2009 los residentes informaron sobre la presencia frecuente de osos en las cercanías de Asiento, donde se lleva a cabo minería artesanal (Consultoría Carranza, 2009), en 2014 los entrevistados indicaron que su avistamiento era poco común, atribuyéndolo a la actividad minera.

Asimismo, el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Minero Ollachea identificó efectos negativos sobre la fauna silvestre. Los impactos más destacados incluyen la perturbación y el alejamiento de individuos, el riesgo de atropellamientos, la pérdida de especímenes, la fragmentación y pérdida de hábitats, así como el riesgo de captura y venta de especies protegidas, como el oso andino, la taruka (*Hippocamelus antisensis*) y el zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*), por parte de trabajadores y pobladores (Tecnología XXI, 2013).

**Agricultura.** Entre los cultivos, el maíz (amiláceo y amarillo) es importante para el autoconsumo en Ollachea (Consultoría Carranza, 2009). Esto explica la percepción del oso como una amenaza, ya que las familias de bajos recursos que pierden sus cultivos debido a este, también pierden su fuente de alimento. Situaciones

similares se han reportado en Marcapata y Capire, donde los osos ingresaron a maizales ubicados a 1,61 y 2,00 km de la carretera Interoceánica, resultando en la caza de tres individuos como respuesta a estos eventos (Leite-Pitman, 2008). Estos conflictos se registran en muchas áreas del Perú, siendo la principal causa de la caza de osos (Figueroa, 2015; Rojas-VeraPinto et al., 2019).

**Ganadería.** En 2019 la producción pecuaria en Ollachea fue de 20990 cabezas de ganado (DRA-Puno, 2019), a pesar de su abundancia y del sistema de crianza tradicional y extensivo, los informes de ataques de osos fueron raros en comparación con otras áreas del Perú (Figueroa, 2015; Rojas-VeraPinto et al., 2019). El impacto de la ganadería está relacionado con la transformación del hábitat del oso, que implica la conversión de bosques en áreas de pastoreo, y el daño a bofedales y puna, por donde se desplaza la especie, debido al pisoteo de los vacunos.

**Deforestación.** Entre 1996 y 2015, la cobertura forestal de Ollachea disminuyó en un 62,33%, segmentándola en 1498 parches, mostrando un paisaje degradado (Vásquez-Ríos, 2016). La mayor parte de la deforestación, clasificada como «pérdida extremadamente alta», se concentra al norte de Ollachea, cerca del límite con el distrito de San Gabán, en la cuenca del río Chiamayo (Geo-Bosques, 2021), donde se han registrado osos (Consultoría Carranza, 2009).

**Cacería.** En las décadas de 1960 y 1970, la caza en la cuenca del río Chiamayo proporcionaba una importante fuente de proteínas para los pobladores locales (Consultoría Carranza, 2009). Actualmente, la caza de osos tiene dos objetivos principales: la captura de individuos para su domesticación y venta como mascotas, y en casos donde los osos ingresan a los maizales, su caza y posterior consumo de carne. Estos patrones coinciden con datos recopilados en la zona en 2010 y 2011 (Panta, 2011).

### Corredores biológicos

Se ha planteado un corredor biológico para el oso andino de 0,50 km de ancho y 33,00 km de longitud al norte de Ollachea, considerando los parches de cobertura forestal y evitando las áreas con actividades humanas (Vásquez-Ríos, 2016). Aunque esta propuesta representa un aporte importante para el distrito, en futuros análisis será crucial considerar, además de los puntos georreferenciados de la especie, su uso de la zona de transición puna-bosque. Dado que los corredores son clave para el desplazamiento de las especies entre hábitats y el flujo genético entre poblaciones (CI, 2003), es esencial resaltar el valor bioecológico de la puna como vía de tránsito para el oso. En este contexto, se

ha observado a individuos desplazándose tanto entre Ollachea y Ayapata en el centro, como entre Ollachea y San Gabán al norte. Además, es fundamental tomar en cuenta la ubicación de Ollachea dentro del Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró, así como buscar la articulación con las iniciativas en curso en las áreas naturales protegidas que forman parte de este corredor y donde se ha registrado al oso (Figueroa & Stucchi, 2013; Rojas-VeraPinto et al., 2022) para fomentar la conectividad entre sus poblaciones. Este corredor se verá reforzado con la aprobación de otras propuestas, como el Área de Conservación Regional Corredor Biológico Marcapata-Camanti, que conectará Ollachea con Japu-Bosque Ukumari Llaqta y el Área de Conservación Regional Q'eros-Kosñipata.

## Conclusiones

Este estudio es la primera evaluación del oso andino en Ollachea. Se ha observado un patrón de movimiento altitudinal similar a Machu Picchu y a Japu-Bosque Ukumari Llaqta. Se destaca que los osos se alimentan especialmente de *E. weberbaueri*, conocida localmente como «comida del oso».

Los osos se enfrentan a desafíos significativos debido a las actividades humanas. La construcción de la carretera Interoceánica aumenta el riesgo de caza. La minería artesanal contamina los cuerpos de agua, afectando a los individuos que suelen estar cerca de ríos y quebradas. Los úrsidos ocasionalmente ingresan a los maizales, lo que desencadena en su caza por parte de los agricultores al considerarlos una amenaza. Los ataques a ganado por osos es poco común, no obstante, la expansión de la ganadería transforma hábitats naturales en áreas de pastoreo. La deforestación ha reducido significativamente la cobertura forestal en Ollachea, lo que resulta en la fragmentación de hábitats y la disminución de áreas disponibles para los osos. Este estudio subraya la necesidad de implementar medidas de conservación y gestión adecuadas para proteger a la especie. Además, es esencial fomentar la conectividad entre las poblaciones a través del Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró. La información obtenida proporciona insumos que permitirán desarrollar modelaciones como herramientas para la toma de decisiones más efectivas en la conservación del oso andino en la región.

## Agradecimientos

Agradecemos a la Minera Kuri Kullu por su financiamiento para llevar a cabo el presente estudio y por su valiosa colaboración en la coordinación de su ejecución, destacando especialmente a Violeta Valenzuela, Jenny Jalk, Pedro Escobar y Jonathan

Condori. También deseamos expresar nuestro agradecimiento a JGP Consultoría Perú S.A.C. por su apoyo logístico durante el trabajo de campo en Ollachea. Asimismo, extendemos nuestro agradecimiento a Edgar Tito y Moisés Condori por su valiosa asistencia en la evaluación in situ. Agradecemos a Jonathan Condori y Kenny Larico por compartir amablemente sus fotografías. Por último, queremos reconocer a Abel Monteagudo por su ayuda en la identificación de las especies botánicas que formaron parte de la dieta del oso.

## Referencias

- ACCA (Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica). (2011). *Expediente Técnico Área de Conservación Privada Japu-Bosque Ukumari Llaqta*.
- Castellanos, A. (2015, 18 de junio). *Osos andinos o de anteojos cruzan carretera en Ecuador* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=IfVu9ByHJuE>
- CI (Conservación Internacional). (2003). *Mejoramiento del manejo y consolidación de áreas protegidas seleccionadas dentro del Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró*. <https://old.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/Final.CI.VAProtectedAreas.pdf>
- Consultoría Carranza. (2009). *Modificatoria del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado del Proyecto de Exploración Ollachea*. Minera Kuri Kullu.
- DRA-Puno (Dirección Regional Agraria de Puno). (2019). *Región Puno: población pecuaria por especies, según distritos, 2019* [Archivo Excel]. Información Estadística. <https://www.agropuno.gob.pe/estadistica-agraria-informatica/pecuario/>
- García, A. (2015, 7 de abril). *La vía Interoceánica se ha vuelto un corredor de especies silvestres El Comercio*. <https://www.elcomercio.com/tendencias/animales-viainteroceánica-especies-ecuador-conservacion.html>
- El Universo. (2017, 8 de agosto). *Captan a tres osos de anteojos cruzando una vía que une la Sierra con la Amazonía ecuatoriana* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=uY2Fo3OYB7g>
- Figueroa, J. (2004). Mamíferos de la Zona Reservada Megantoni. 110-118 p. C. Vriensdorp, L. Rivera, L. & D. Moskovits (Eds.). In *Rapid Biological Inventories N° 15*. The Field Museum. <https://cedia.org.pe/wp-content/uploads/2018/08/megantoni.pdf>

- Figueroa, J. (2008). *Cacería del oso andino en el Perú*. Universidad de Alicante. DOI: [10.13140/RG.2.1.3935.6966](https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3935.6966)
- Figueroa, J. (2015). Interacciones humano-osos andinos *Tremarctos ornatus* en el Perú: consumo de cultivos y depredación de ganado. *Therya*, 6, 251-278. <https://doi.org/10.12933/therya-15-251>
- Figueroa, J. & Stucchi, M. (2005). *Registro y estado del oso andino en cautiverio en el Perú*. Reporte de Investigación (N° 1). Asociación Ucumari. DOI: [10.13140/RG.2.1.1838.5444](https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1838.5444)
- Figueroa, J. & Stucchi, M. (2013). Presencia del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en el Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró, sureste del Perú. *Therya*, 4(3), 511-538. <https://doi.org/10.12933/therya-13-169>
- Geo-Bosques. (2021). *Bosque y pérdida de bosque* [Archivo Excel]. Descargas. <http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/descargas.php#>
- Gore-Puno. (Gobierno Regional de Puno). (2011). *Estudio de Diagnóstico y Zonificación de la Provincia Carabaya*. Presidencia del Consejo de Ministros.
- Gore-Puno. (2016). *Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Puno. Proyecto: desarrollo de capacidades para el ordenamiento territorial de la región Puno*. [http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/OTROS/MESO%20ZEE\\_2016\\_GORE.pdf](http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/OTROS/MESO%20ZEE_2016_GORE.pdf)
- Grimwood, I. R. (1969). *Notes on the distribution and status of some Peruvian mammals*. Special Publication (N° 21). American Committee for International Wildlife Protection and New York Zoological Society.
- Heller, H. H. (1950). *Colecta de la piel de un oso andino en Sandia, Puno (Perú)*. Catálogo (N° 78464). Field Museum of Natural History.
- Inei (Instituto Nacional de Estadística e Informática). (2022). *Principales indicadores macroeconómicos. Puno: Producto Bruto Interno de los departamentos, según actividades económicas*. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/producto-bruto-interno-por-departamentos-9089/>
- Ingenmet. (2022). *Geocatmin: Catastro Minero*. <http://geocatmin.ingenmet.gob.pe>
- Isasi-Catalá, E. (2022). *Monitoreo de los ecosistemas del paisaje Madidi-Tambopata en Perú, utilizando al oso andino (Tremarctos ornatus) como especie indicadora: Resultados de la primera temporada de monitoreo (2021)*. Wildlife Conservation Society. <https://peru.wcs.org/Portals/94/Publicaciones/Madidi%20Tambopata/InformeInvestigacionMonitoreoEcosistemasOsoAndinoIndicadorWCS2022.pdf?ver=a9fvcyKUzcP1o6GicuPOag%3D%3D>
- Lallana, V. H. (2007). Ecofisiología de la cardilla (*Eryngium horridum* Malme). Seminario de actualización de técnicas de manejo de malezas. *Serie de Actividades de Difusión* 489, 79-106. [http://nsl.fca.uner.edu.ar/files/investigacion/Publicaciones/Art%20C3%ADculos%20T%20C3%A9cnicos/Ecofisiologia\\_Cardilla\\_Lallana2007.pdf](http://nsl.fca.uner.edu.ar/files/investigacion/Publicaciones/Art%20C3%ADculos%20T%20C3%A9cnicos/Ecofisiologia_Cardilla_Lallana2007.pdf)
- 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. <https://rufford.org.s3.amazonaws.com/media/project-reports/I.123%20Interim%20Report.pdf>
- Leite-Pitman, R., Williams, R., Apaza, Y., Silva, L., Lezama, J., Scott, A., Scott, J., Mendoza, J., Rubio, S., Jurado, E., Nascimento, P., Butrón, O., Jara, J., Jordan, D., Farfán, D., & Silva, J. (2016). Corredores naturales de superpredadores a lo largo de la carretera Interoceánica: impactos y conservación. 84-94 p. R. Leite Pitman (Ed.). In *Proceedings of the Rufford Foundation Meeting*. Rufford Foundation. DOI: [10.13140/RG.2.1.1973.2889](https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1973.2889)
- Loja, J. (2015). Mamíferos. 40-51 p. M. Montoya, D. Cossíos, M. Silva & D. Coll (Eds.). In *Parque Nacional Bahuaja Sonene. Inventarios Biológicos Rápidos*. Wildlife Conservation Society. <https://global.wcs.org/Resources/Publications/Publications-Search-II/ctl/view/mid/13340/pubid/DMX3215700000.aspx>
- Luque, E. D. (2013). *Geología económica del proyecto Ollachea, distrito Ollachea-Carabaya-Puno* [Tesis de grado]. Universidad Nacional del Altiplano. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/2713>
- Márquez, G., & Pacheco, V. (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. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v17n3/a14v17n3.pdf>
- Meza-Duman, R., Hermoza-Gutiérrez, M., Maldonado, I., & Salas-Mercado, D. (2022). Percepción social de la calidad del agua y la expansión territorial de la minería en Ollachea, Puno, Perú. *Comuni@cción: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 13(1), 16–28. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.13.1.580>
- MTC (Ministerio de Transporte y Comunicaciones). (s. f.). *Corredor vial interoceánico sur: tramos 2, 3 y 4*. [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/concesiones/redvial/iirsa\\_sur\\_tramo\\_2\\_3\\_4.html](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/concesiones/redvial/iirsa_sur_tramo_2_3_4.html)
- Panta, M. (2011). *Línea base biológica del estudio de impacto ambiental en el Proyecto Ollachea - Área de influencia directa e indirecta*. Kuri Kullu S. A.
- Peyton, B. (1980). Ecology, distribution and food habits of Spectacled bear, *Tremarctos ornatus*, in Peru. *Journal of Mammalogy*, 61(4), 639-652. <https://doi.org/10.2307/1380309>
- 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. <https://doi.org/10.2307/3872619>
- 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.
- Rojas-VeraPinto, R., Zegarra, R. E., Gutiérrez, R. & Beraún, Y. (2019). *Conviviendo con el oso andino en el Perú: Diagnóstico y pautas para el manejo de los conflictos humano-oso*. Sociedad Zoológica de Fráncfort Perú. <https://peru.fzs.org/noticias/conviviendo-con-el-oso-andino-en-el-peru-diagnostico-y-pautas-para-el-manejo-de-los-conflictos-humano-oso/>
- Rojas-VeraPinto, R., C. Bautista & N. Selva. (2022). Living high and at risk: predicting Andean bear occurrence and conflicts with humans in southeastern Peru. *Global Ecology and Conservation*, 36, e02112. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02112>
- Sáenz, C. (2019). Earning a social license to operate in mining: A case study from Peru. *Resources Policy*, 64 (5). <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.101482>
- Stucchi, M. 2007. Estudios de Impacto Ambiental en transportes. *Runa Yachachiy*, 1, 1-10. [https://www.academia.edu/26546626/Stucchi\\_2007\\_Estudios\\_de\\_Impacto\\_Ambiental\\_en\\_Transportes](https://www.academia.edu/26546626/Stucchi_2007_Estudios_de_Impacto_Ambiental_en_Transportes)
- Tapia-Iglesias, T. (2008). *Nuevos aportes sobre la presencia del oso andino (Tremarctos ornatus) en la región Puno, Perú*. Wildlife Conservation Society.
- Tecnología XXI. (2013). *Estudio de impacto ambiental (EIA) del Proyecto Minero Ollachea Carabaya-Puno*. Minera Kuri Kullu.
- Vásquez-Ríos, L. V. (2016). *Propuesta de un corredor ecológico como alternativa ante la fragmentación y pérdida de hábitat del oso de anteojos (Tremarctos ornatus) en el distrito de Ollachea (provincia de Carabaya-Puno)* [Tesis de grado]. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7576>
- Vélez-Liendo, X. & García-Rangel, S. (2017). *Tremarctos ornatus (errata version published in 2018)*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T22066A123792952. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T22066A45034047.en>