



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Ecología y conservación del oso andino
(*Tremarctos ornatus*) en las Áreas Naturales
Protegidas del Perú

Judith Figueroa Pizarro



Tesis **Doctorales**

www.eltallerdigital.com

UNIVERSIDAD de ALICANTE



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Judith Figueroa Pizarro

Ecología y conservación del oso andino
(*Tremarctos ornatus*) en las Áreas Naturales
Protegidas del Perú

Judith Figueroa Pizarro

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

TESIS DOCTORAL

Junio 2016

JUDITH FIGUEROA PIZARRO



**Ecología y conservación del oso andino (*Tremarctos ornatus*)
en las Áreas Naturales Protegidas del Perú**

**Facultad de Ciencias
Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales**

Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES Y RECURSOS NATURALES
FACULTAD DE CIENCIAS**

**Ecología y conservación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en las
Áreas Naturales Protegidas del Perú**

JUDITH FIGUEROA PIZARRO

**Tesis presentada para aspirar al grado de
DOCTORA POR LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE**

Programa de Doctorado: “Ciencias Experimentales y Biosanitarias”

Dirigida por:

DR. VICENTE URIOS MOLINER

Profesor Titular de la Universidad de Alicante

En Alicante, a 9 de junio de 2016

Judith Figueroa Pizarro

Vicente Urios Moliner

Índice

Agradecimientos	1
SECCIÓN I: SÍNTESIS DE LA TESIS	7
1. Introducción	7
1.1 El oso andino u oso de anteojos <i>Tremarctos ornatus</i>	7
1.2 El oso andino como “especie sombrilla”	9
1.3 El oso andino en las Áreas Naturales Protegidas del Perú	10
2. Objetivos	13
2.1 General	13
2.2 Parciales	13
3. Trabajos presentados	13
4. Justificación	14
5. Resultados	15
6. Discusión	17
6. Conclusiones	18
7. Bibliografía	18
SECCIÓN II: ARTÍCULOS PUBLICADOS	23
Capítulo 1. Presencia del oso andino <i>Tremarctos ornatus</i> (Carnivora: Ursidae) en el Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró, sureste del Perú.	23
Resumen	25
Abstract	25
1. Introducción	27
2. Materiales y métodos	28
2.1 Área de estudio	28
2.1.1 Santuario Nacional Megantoni	30
2.1.2 Parque Nacional del Manu	30
2.1.3 Reserva Comunal Amarakaeri	31
2.1.4 Santuario Histórico de Machu Picchu y Área de Conservación Regional Choquequirao	31
2.2 Evaluación in situ	31

2.3 Entrevistas	32
3. Resultados	33
3.1 Santuario Nacional Megantoni	33
3.2 Parque Nacional del Manu	34
3.3 Reserva Comunal Amarakaeri	36
3.4 Santuario Histórico de Machu Picchu y zona noreste del Área de Conservación Regional Choquequirao	36
4. Discusión	39
4.1 Principales amenazas	46
4.1.1 Ingreso a los cultivos	46
4.1.2 Ataque al ganado	49
4.1.3 Quemadas y tala de los bosques	50
4.1.4 Minería y extracción de petróleo y gas	51
4.1.5 Carretera Interoceánica	53
4.2 El oso en el Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró	54
5. Bibliografía	57
Capítulo 2. Presencia del oso andino <i>Tremarctos ornatus</i> (Carnivora: Ursidae) en el Bosque Tropical Amazónico del Perú.	65
Resumen	67
Abstract	67
1. Introducción	69
2. Materiales y métodos	70
2.1 Área de estudio	70
2.2 Métodos	72
3. Resultados	72
3.1 Parque Nacional Yanachaga Chemillén–Reserva Comunal Yanesha	72
3.2 Reserva Comunal Amarakaeri	74
4. Discusión	76
4.1 Uso del Bosque Tropical Amazónico	76
4.2 ¿El jaguar limita la presencia del oso andino en el Bosque Tropical Amazónico?	78
4.3 Impacto humano	79

5. Bibliografía	80
Capítulo 3. Modelación de la distribución del oso andino <i>Tremarctos ornatus</i> en el Bosque Seco del Marañón (Perú).	85
Resumen	87
Abstract	87
1. Introducción	89
2. Materiales y métodos	90
2.1 Área de estudio	90
2.2 Registros espaciales de la especie	92
2.3 Datos ambientales	92
2.4 Datos antrópicos	94
2.5 Desarrollo del modelo	95
3. Resultados	96
4. Discusión	98
4.1 Pérdida del hábitat del oso andino	98
4.2 Áreas prioritarias para la investigación y conservación del oso andino	99
5. Bibliografía	102
Capítulo 4. Composición de la dieta del oso andino <i>Tremarctos ornatus</i> (Carnivora: Ursidae) en nueve áreas naturales protegidas del Perú.	107
Resumen	109
Abstract	109
1. Introducción	111
2. Materiales y métodos	112
2.1 Área de estudio	112
2.2 Métodos	112
3. Resultados	113
3.1 Refugio de Vida Silvestre Laquipampa	124
3.2 Área de Conservación Privada Chaparrí	125
3.3 Parque Nacional de Cutervo	125
3.4 Parque Nacional Yanachaga Chemillén y Reserva Comunal Yanasha	125
3.5 Parque Nacional del Manu	129

3.6 Santuario Nacional Megantoni	129
3.7 Reserva Comunal Amarakaeri	130
3.8 Santuario Histórico de Machu Picchu	131
4. Discusión	131
4.1 Composición de la dieta del oso andino	133
4.1.1 Bosque seco ecuatorial	134
4.1.2 Bosque húmedo tropical y premontano	138
4.1.3 Bosque montano	139
4.1.4 Bosques altoandinos y puna	141
4.2 Patrones de explotación	142
4.3 Reducción de la disponibilidad de los recursos alimenticios del oso andino	144
5. Bibliografía	145
Capítulo 5. Revisión de la dieta del oso andino <i>Tremarctos ornatus</i> (Carnivora: Ursidae) en América del Sur y nuevos registros para el Perú.	151
Resumen	153
Abstract	153
1. Introducción	155
2. Materiales y métodos	155
2.1 Revisión bibliográfica	156
2.2 Trabajo de campo	156
2.3 Entrevistas	156
3. Resultados	157
3.1 Consumo de plantas, hongos y líquenes	157
3.2 Consumo de animales	168
4. Discusión	170
4.1 Consumo de vegetales	170
4.1.1 Consumo de cultivos	175
4.1.2 Dispersión de semillas por endozoocoria	177
4.2 Consumo de animales	178
5. Bibliografía	180

Capítulo 6. Nuevos registros de parásitos en osos andinos silvestres en el Perú.	207
Resumen	209
Abstract	209
1. Introducción	211
2. Materiales y métodos	212
2.1 Área de estudio	212
2.2 Métodos	212
3. Resultados	213
4. Discusión	216
5. Bibliografía	219
Capítulo 7. Interacciones humano–oso andino <i>Tremarctos ornatus</i> en el Perú: consumo de cultivos y depredación de ganado.	223
Resumen	225
Abstract	226
1. Introducción	227
2. Materiales y métodos	228
2.1 Área de estudio	228
2.2 Evaluación	228
3. Resultados	229
3.1 Consumo de cultivos	231
3.2 Depredación de ganado	231
4. Discusión	240
4.1 Consumo de cultivos	241
4.2 Depredación de ganado	244
4.2.1 Consumo como carroña del ganado muerto por causas externas a la depredación	246
4.2.2 Depredación del ganado por parte del puma y el consumo de los restos por parte del oso como carroña	247
4.2.3 Ataque del oso al ganado para su consumo	248
4.3 Relación entre la disponibilidad de los frutos silvestres con el ataque al ganado e ingresos a los cultivos	252
4.4 Medidas que buscan reducir la cacería del oso andino	254

4.4.1 Compensación	254
4.4.2 Mitigación	255
5. Bibliografía	260
Capítulo 8. Tráfico de partes e individuos del oso andino <i>Tremarctos ornatus</i> en el Perú.	271
Resumen	273
Abstract	273
1. Introducción	275
2. Materiales y métodos	276
3. Resultados	277
4. Discusión	286
4.1 Venta de partes	286
4.2 Venta de vesícula biliar del oso andino	291
4.3 Productos elaborados bajo el nombre de frotación de oso	293
4.4 Venta de oseznos	295
4.5 Problemática del tráfico de fauna silvestre en el Perú	296
5. Bibliografía	298
SECCIÓN III: CONCLUSIONES FINALES	305

Agradecimientos

Estoy totalmente convencida que sin el apoyo de innumerables personas que pasaron por mi camino a lo largo de estos años, no hubiera logrado cumplir mi sueño de investigar al oso andino... este sueño que nació a raíz de una visita casual al Parque Nacional de Cutervo (Cajamarca) en 1994, junto con mi entrañable amiga Marita Mamani Díaz. Escuchamos innumerables historias de los encuentros de los pobladores con el oso cerca a las grutas de San Andrés. Allí empezó todo... poco a poco mi curiosidad fue en aumento y con ello mis ganas de estudiar al oso. ¡Gracias Marita por invitarme a recorrer juntas las tierras de tu familia materna!

Cada palabra o gesto de las personas que se me acercaron, por más breve que fuese, me animaron a seguir por el camino de la investigación, que a veces puede llegar a ser arduo, difícil y no bien comprendido por algunos. Me siento muy afortunada de haber conocido a cada una de ellas, porque no solo ayudaron a “Fiki” (o sea yo) como ser humano, sino también aportaron en el conocimiento del hermoso e interesante oso andino en el Perú.

Quiero agradecer muy especialmente a mi amigo Marcelo Stucchi Portocarrero, quien no solo me ayudó en el trabajo de campo, discutió, revisó y enriqueció los manuscritos, sino también me motivó a escribir y a seguir adelante con la tesis. ¡Mil gracias por tu tiempo, paciencia, cariño y amistad!

También quiero agradecer de manera especial a Siegfried Kastl, ex-asesor de la Cooperación Técnica Alemana, quien desde la primera conversación que tuvimos sobre el desconocimiento del estado del oso andino en las Áreas Naturales Protegidas del Perú, allá por el año 2000, creyó en la casi “recién egresada”, brindándome de la manera más entusiasta su confianza y apoyo para el desarrollo de las investigaciones, cuya parte de los resultados se muestran en la presente tesis.

A Augusto Tovar Serpa, quien no solo me brindó la oportunidad de realizar mis prácticas pre-profesionales en el Instituto Nacional de Recursos Naturales, en mi tercer año de la universidad (1995), sino que también compartió conmigo sus anécdotas sobre la creación de las primeras Áreas Naturales Protegidas en el Perú, que incluían encuentros con el oso, lo que siguió aumentando muchísimo mi curiosidad en la especie.

Agradezco a Rocío Rojas y Rodolfo Vásquez del Centro para la Conservación y Desarrollo Sostenible del Jardín Botánico de Missouri (sede Oxapampa), quienes no solo me brindaron el apoyo económico y logístico para el trabajo de campo en la selva central, y en la identificación de las especies botánicas que consumió el oso andino, sino que también me

hicieron sentir como en casa. Allí conocí a un valioso grupo de botánicos, que también me brindó su apoyo con la mejor disposición: Gina Castillo, Edgardo Ortiz, Liz Hernani, y principalmente Abel Monteagudo, quien además, con mucha paciencia me enseñó a diferenciar las familias y géneros de las plantas de la zona. A Don César Rojas, quien nos llevó siempre sonriente a las diversas excursiones al campo, compartiendo muy amablemente sus experiencias.

A Trinidad Tapia Iglesias por ayudarme en el trabajo de campo en Megantoni y Amarakaeri (¡qué caminatas!), en las entrevistas en Sandia, y por compartir sus datos sobre el oso en la región Puno. A Roxana Rojas–Vera Pinto por apoyarme con el diseño de los mapas y préstamo de sus fotografías, pero sobre todo, por compartir largas horas de conversación sobre la especie. A Paola Godoy por acompañarme con tanto entusiasmo al Parque Nacional Yanachaga Chemillén y a la Reserva Nacional de Calipuy (¡las ampollas y moretones valieron la pena!). A Jessica Espinoza, quien me brindó las facilidades para la obtención de los permisos de investigación y colecta del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas. A Marianna Mindreau por su iniciativa para el desarrollo de la modelación de la distribución del oso andino en el bosque seco del Marañón, y por darme nuevas luces sobre los corredores biológicos. A Paul Velazco, Luciano Stucchi y Maribel Mamani por ayudarme en la búsqueda bibliográfica, revisión de los manuscritos y las traducciones al inglés... ¡Y también agradezco a todos mis queridos amigos, que siempre estuvieron pendientes de los avances de la investigación del oso andino y de las anécdotas de su búsqueda, que con sus mensajes, llamadas y compañía me alegraron los días!

A mis padres Mercedes Pizarro, Ricardina Gutiérrez y Walter Figueroa, por su cariño y preocupación. A Ana María Portocarrero y Santiago Stucchi por su apoyo y hacerme sentir un miembro más de la familia.

A Edgar Yerena, Andrés Bracho y Denis Torres por responder tan amablemente mi primer pedido SOS de bibliografía sobre el oso andino, cuando el internet recién llegaba a la universidad, en 1995. Sus cartas e información me motivaron a seguir adelante en mi búsqueda. ¡Miles de gracias por ello!

A Víctor Quipuscoa, Carlos Ostolaza, Luis Valenzuela, Wiliam Nauray, Norma Salinas, Hamilton Beltrán y Robyn Foster por la identificación de las especies botánicas que formaron parte de la dieta del oso andino en las áreas visitadas.

A las personas que laboran en las diversas áreas protegidas que recorrí, principalmente a mis queridos guardaparques, quienes me acompañaron en el trabajo de campo, algunos enseñándome a identificar los rastros del oso, otros compartiendo sus registros, brindándome

compañía y protección o contándome sus vivencias en el bosque. Llevo conmigo momentos inolvidables, llenos de sonrisas, emoción y amistad. ¡Esta “osóloga” se formó gracias a cada uno de ustedes! A Humberto Cristóbal, Héctor Chamorro, Luis Quicha, Avelino Sebastián, Manuel Soto, Tomás Ciriaco, Abad Utani, Edgar Blásido, Werner Loechle, David Salcedo, Elvis Camavilca, Sergio Shuña, Raúl Roca, Gilmer Pretell y Eduardo de la Cadena (Parque Nacional Yanachaga Chemillén), Margarito Manayay y Napoleón Durand (Refugio de Vida Silvestre Laquipampa), Luis Huanca, Pilar Suárez, Raúl Cañahuiri, Ignacio Mamani y Luciano Huamanchoque (Parque Nacional del Manu), Juan López, Darío Sulca, Raúl Quispe, Pedro Cárdenas, Constantino Quispe, Walter Danz, Mario Baca, Liset Contreras, Fabio Chávez, Jesús Aucaylle, Yuri Romero, Carlos González, Javier Huayllapuma, William Yucra, Alan Valdeiglesias y Marcos Pastor (Santuario Histórico de Machu Picchu), Deyvis Huamán, Lucio Mamani, Florentino Suta y Fabián Puma (Santuario Nacional Megantoni), Heinz Plenge, Javier Vallejos, Juan Carrasco, Pedro Cáceres (Área de Conservación Privada Chaparrí), José Zaldívar, Agustín Vásquez, Iris Zárate, Cussui Segura, Juanito Gutiérrez, Esmeria Fernández (Parque Nacional de Cutervo), Javier Rebaza, Vladimir Ruiz, Oscar García (Reserva Nacional de Calipuy), Segundo Pinedo, Jorge Palomino, Freddy Aranda y Aquiles Quispe (Parque Nacional Tingo María), René Valencia, Carlos Pineda, Gualberto Suárez, Selwyn Valverde, Lorenzo Champa, Rodolfo Narvaes, Christian Alegre, Raúl García, Nelson Santillán, Marco Zapata, Cerapio Rodríguez, Jesús Gómez y William Tamayo (Parque Nacional Huascarán).

A los pobladores que me guiaron, brindaron información e incluso su hogar: Samuel Enempa y Samuel Mankebe (Shintuya, Cusco), Ubaldo Churana y Milton Cabrera (Challabamba, Cusco), Gilberto Martínez, Javier Mendoza, René Bello, Felipe Senperi, Antonio Nochomi, Luis Camparo, Ronald Rivas, Gilmar Manugari (Matoriatio y Shivancoreni, Cusco), Nicolás García, Justo Huallpa y Hugo Caparó (Lacco, Cusco), Eriberto Huaquisto y Fernando Zegarra (Sandia, Puno), Julio Panti, Dionisio Vásquez (Oxapampa, Pasco), Francisco Domínguez (Morropón, Piura), Pablo Mesones, Santos Díaz, Britaldo Céspedes, Carlos Otoyá, Miguel Torres (Mochumí, Lambayeque), David Roncal, Julio Benítez y Walter Olazábal (Batán Grande, Lambayeque), Pepita Vallejos y Juana Carrasco (Chongoyape, Lambayeque), Francisco Mozo (Paibal, La Libertad), Alfonso Saldaña (Rodríguez de Mendoza, Amazonas), Miguel Ruiz (Lamas, San Martín), Ismael Pérez, Manuel Díaz, Víctor Cruzado, Elodia Vásquez, Teófilo Vela y Luis Ramírez (San Andrés de Cutervo, Cajamarca), Pepe Cabrera (Tocmoche, Cajamarca), Luz Marlita Pérez, Augusto Sánchez, Juan Flores, Gonzalo Vásquez, Flor de María Bravo, Rolando Vallejos, Edilberto

Requejo, Margarita Bravo, Segundo Gálvez, Pastor Gálvez, Celso Bustamante, Isabel Estela, Luis Montenegro, Alberto Delgado, Segundo Olano, Maximilo Estela, Víctor Huamán, Edilberto Carhuajulca, Jeiner Centurión, Teófila Gonzáles, Luzmila Díaz, Santiago Contreras, Lázaro Pérez, Ever Figueroa, Ronmer Herrera, Angie Valdivia, Miguel Mori, Isabel Escobedo, Lili Vela, Adelisio Díaz, Miller Pérez, José Faustino Salcedo, Julio Atalaya, Fernando Ludeña, Juvenal Tocto, Evaristo Rodríguez, Orlando Ramos, Antonio Fernández, Eduardo Miguel Vílchez, Carlos Velásquez, Vicente Salazar, Bety Guevara, Henry Soto, Paula Delgado, Hipólito Guzmán, Segundo Soto, Cirilo Quispe Tantaleán, Cirilo Quispe Fernández, José Alejandro Chávez, Zoraida Mejía, Audón Fernández, José Rodríguez, Guzmán Goycochea, Soraida Mejía, David Villegas, Juan Cabrera, Francisco Fernández, Milton Castillo, Emilia de Rivera, Jaime Guevara, Francisco Quevedo, Rosaura Ramos, Magno Rojas, Marcelino Chávez, Flavio Oyarse y Vinda Ocampos (comunidades aledañas al río Marañón, Cajamarca y Amazonas).

A Mirtha Soplopuco y Ernesto Flores, y Carlos Mateo y Jorge Delgadillo, por su apoyo en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa y en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén, respectivamente.

A los investigadores que de forma desprendida compartieron su información y fotografías sobre el oso andino: Magaly Aldave, Fernando Angulo Pratonlongo, David Aranibar, César Ascorra, Jan Baiker, Rosalbina Butrón, Farah Carrasco, Damien Catchpole, Ronald Catpo, Edgar Dávila, Marco Enciso, María José Erazo, Dustin Frye, Jorge Gálvez Roeder, Diana Gálvez Roeder, Diego García Olaechea, Roberto Gutiérrez, Pedro Heredia, Javier Icochea, Ronald Jiménez, Chris Kirkby, Frank Lambert, Reynaldo Linares Palomino, Federico Llanos, Magali Madrid, Alberto Manrique, Christopher Merkord, Abel Monteagudo, Oscar Mujica, William Nauray, Julio Ochoa Estrada, Rosa Pinedo, Cleto Quispe, Fernando Roca, Daniel Rodríguez Mercado, Jerry Romanski, Manuel Roncal, Flor Salvador, Noga Shanee, Sam Shanee, Karen Siu-Ting, Elizabeth Terán, Luciano Troyes, Omar Ubillús, Úrsula Valdez, Héctor Vela, Paul Viñas, Oscar Vílchez Llatas, Jorge Watanabe y Alejandro Zegarra.

A Kalina Campos y Carmen Taquiri por su ayuda en la identificación de los parásitos del oso andino. A Andrés Eloy Bracho por compartir sus registros de parásitos en Venezuela. A Juan Carlos Ramos y Tomás Agurto por permitirme el uso del Laboratorio de Microbiología de la Universidad Ricardo Palma. A José Sansano Maestre de la Universidad Católica de Valencia Saint Vincent Martyr, quien me brindó valiosos comentarios acerca de la identificación de los parásitos.

A Vicente Urios, de la Estación Biológica Terra Natura, por el apoyo económico para la presentación del Diploma de Estudios Avanzados y la tesis de doctorado. A Álvaro Ortiz, Rafael Wong, Juan Carlos Ramos y Kiko Vives por las coordinaciones para la presentación de la tesis.

A Wally Van Sickle III de Idea Wild, quien en dos oportunidades me donó los equipos de campo con los que inicié la investigación.

A Eduardo Carranza (Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo), Daniel Rodríguez Rodríguez (Fundación Wii), Víctor Watkins (World Society for the Protection of Animals) y Lorena Hidalgo (Traffic América del Sur), por brindarme bibliografía.

A Sergio Ticul Álvarez Castañeda, Jesús Maldonado, Jerrold Belant, Sterling Miller y todos los revisores anónimos de los artículos publicados, por su tiempo y acertados comentarios, que me ayudaron a enriquecer los manuscritos.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

SECCIÓN I: SÍNTESIS DE LA TESIS

1. Introducción

Los bosques naturales en el Perú comprenden una superficie total de 788,000 km², de los cuales 742,000 km² se encuentran en la selva, 36,000 km² en la costa y 10,000 km² en la sierra. La principal causa de la destrucción de estos bosques es la deforestación, la misma que ha ocasionado hasta la actualidad la desaparición de 92,000 km² (12% de la superficie boscosa), con un promedio anual de ~2611.58 km² deforestadas, a razón de 7.25 km² por día. Esta se realiza mayormente por la agricultura migratoria (81.1%), que tiene relación directa con la accesibilidad a los bosques (Schwartz 2004). En tal sentido, el desarrollo de los grandes proyectos viales y otros ejes de gran flujo comercial y de poblaciones, resulta el medio por el cual se da inicio a complejos procesos de degradación y desertificación. Otras causas son la expansión ganadera, la extracción ilegal de madera, la minería ilegal, los cultivos ilícitos, y los proyectos agroindustriales, hidroeléctricos y gasíferos (Llactayo *et al.* 2013; Mendoza Collantes y Giudice Granados 2014).

La destrucción de los bosques significa la pérdida del hábitat de muchas especies de fauna como el oso andino, cuyas poblaciones se encuentran actualmente confinadas a áreas fragmentadas y consecuente aislamiento en sectores boscosos (Yerena 1995).

1.1 El oso andino u oso de anteojos *Tremarctos ornatus*

Es el único representante de la familia Ursidae que habita en América del Sur. Si bien los restos más antiguos conocidos tienen entre 10,000 y 7000 años (Lynch y Pollock 1981 en Gutiérrez 2002; Stucchi *et al.* 2009), estudios moleculares indican que las poblaciones de osos habrían llegado de América del Norte al menos hace 24,195 años atrás (Ruiz-García 2003).

El oso andino está distribuido a lo largo de las tres cadenas de la cordillera de los Andes, en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, sobre una superficie de ~260,000 km², y con una población de ~18,250 osos silvestres (Peyton 1999). Asimismo, existen reportes de su presencia al sudeste de Panamá (Elmore 1939; GEOF 1984; Goldstein *et al.* 2008) y al norte de Argentina (frontera con Bolivia) (Brown y Rumiz 1989; Del Moral y Bracho 2005; Cosse *et*

al. 2014) (Fig. 1). Esta especie vive en una gran variedad de ambientes y altitudes. Existen registros de su presencia en el bosque húmedo tropical desde los ~100 msnm en Caño Pimichín, a orillas del río Temi (Venezuela) (Humboldt 1985 [1800] en Yerena 1987) hasta los 4750 msnm en la puna de Ancash (Perú) (Peyton 1999). En el Perú, el área ocupada por el oso andino llegaría a 82,200 km², en donde habitarían ~5700 individuos (Peyton 1999).

A nivel internacional, el oso andino está incluido en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, como especie en peligro de extinción, que es o puede ser afectada por el comercio; esto incluye, todas sus partes y derivados (Cites 2014). Además, se encuentra en situación vulnerable por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2014). Actualmente, el Decreto Supremo N° 004–2014–MINAGRI, incluye al oso andino como una especie en situación vulnerable en el Perú (Minagri 2014).



Fig. 1. Distribución del oso andino (extraído de Figueroa y Stucchi 2009).

1.2 El oso andino como “especie sombrilla”

El criterio de “especie sombrilla”, se basa en que las exigencias ecológicas de algunas especies regulan y mantienen la abundancia de otras dentro del ecosistema, o que tienen requerimientos ecológicos que abarcan o incluyen las de la mayor parte del resto de la comunidad biótica. Los criterios biológicos para una especie sombrilla son: 1) grandes áreas de vida; 2) densidades bajas; 3) dependencia de hábitats silvestres o con poca intervención antrópica; 4) ubicación alta en la pirámide trófica; 5) representatividad de la región biogeográfica del área de distribución; y 6) amplitud de la distribución altitudinal (Yerena 1993, 1994).

Dentro de los mamíferos andinos de mayor tamaño, una de las especies que puede reunir estos criterios biológicos es el oso andino. Diversos estudios indican que esta es una especie que necesita grandes extensiones de bosque, en donde aprovecha desde las zonas bajas hasta las más altas de la cordillera, lo que permitiría beneficiar a centenares de otras especies. En Ecuador, Castellanos (2011) encontró que los machos presentan un área de vida anual de 59 km² y las hembras de 15 km². En el Perú, ha sido registrado en altitudes desde los 210 hasta los 4750 msnm (Patton *et al.* 1982; Peyton 1999) en donde ocupa diversos ecosistemas, como el bosque seco ecuatorial (<1500 msnm), el bosque tropical amazónico (<700–800 msnm), el bosque seco interandino (<2000 msnm), el bosque tropical del Pacífico (<1000 msnm), el bosque premontano (800–1800 msnm), el bosque montano (1800–3400 msnm), la puna (3400–5000 msnm) y el páramo (>3500 msnm) (Figueroa y Stucchi 2009). Asimismo, el oso andino es un dispersor legítimo de las semillas de algunos frutos que consume, por ello, se le atribuye un rol importante en la recuperación y regeneración de los bosques (Rivadeneira 2001; Figueroa y Stucchi 2009).

Sumado a su aspecto carismático y al peligro que afrontan sus poblaciones, esta especie tiene las características de “especie sombrilla” que puede ser utilizada como un criterio preliminar para la planificación de sistemas de áreas silvestres protegidas en ecosistemas andinos tropicales y subtropicales (Yerena 1994; Peyton 1999). Estas áreas protegidas no deben estar aisladas, sino conectadas con otras áreas naturales adyacentes, como parte integral de un paisaje heterogéneo, a fin de incluir poblaciones viables del oso andino, tomando en cuenta sus bajas densidades poblacionales y amplios requerimientos de área de

vida (Yerena 1995). El oso andino es considerado la especie más sensible de la región andina respecto a restricciones o pérdida de tipos específicos de hábitat (WWF 2001). Asimismo, para la identificación de los sitios prioritarios para la conservación y manejo de recursos dentro de los ecosistemas terrestres de la ecorregión del Pacífico Ecuatorial, el oso andino también es considerado como una de las especies de mamíferos objeto de conservación (Tirira *et al.* 2004), al igual que para la Yunga Peruana (Tovar y Saito 2002) y la Cordillera Real Oriental (Almeida *et al.* 2003).

1.3 El oso andino en las Áreas Naturales Protegidas del Perú

Las Áreas Naturales Protegidas son espacios continentales y/o marinos del territorio peruano geográficamente definidos, reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país (Sernanp 2015). Actualmente, el Perú cuenta con 76 Áreas Naturales Protegidas Nacionales (195,181.46 km²), 16 Áreas de Conservación Regional (24,079.66 km²) y 74 Áreas de Conservación Privadas (2595.09 km²), dando un total de 221,606.14 km² protegidos, lo que equivale al 16.93% de la superficie del país (Sernanp 2015).

La primera Área Natural Protegida del Perú, el Parque Nacional de Cutervo (Cajamarca), fue establecida en 1961 con el objetivo de conservar al oso andino y otras especies de la región (Vílchez Murga 1968). Hasta la década de los 1990s, de los ~260,000 km² ocupados por el oso andino en toda su área de distribución, el ~18.5% (48,390 km²) estaba legalmente protegido. En el Perú se incluyeron seis áreas: Parques Nacionales Huascarán, del Manu y Yanachaga Chemillén, Santuario Histórico de Machu Picchu y Santuario Nacional Tabaconas–Namballe, que si bien, juntos sumaban una superficie de 23,330 km², solo incluía 5760 km² de hábitat de oso, lo que significaba que faltaba aún proteger 76,440 km² de los 82,200 km² (Peyton *et al.* 1998). Actualmente, se ha registrado la presencia del oso andino en 55 Áreas Naturales Protegidas (88,519.97 km²; Tabla 1), pero se desconoce a cuánto asciende la protección legal del hábitat de la especie. Sin embargo, la determinación de una zona como un Área Natural Protegida, no

significa necesariamente que no existirán actividades humanas que pueden impactar en las poblaciones de osos, como por ejemplo, la extracción minera y petrolera.

Tabla 1. Áreas Naturales Protegidas Nacionales, Regionales y Privadas del Perú donde se registra la presencia del oso andino.

Categorías	Base legal	Fecha	Ubicación política	Extensión km ²
Parque Nacional (11)				
de Cutervo	LEY N° 13694	08.09.61	Cajamarca	82.1423
Tingo María	LEY N° 15574	14.05.65	Huánuco	47.7700
del Manu	D.S. N° 644-1973-AG	29.05.73	Cusco y Madre de Dios	17 162.9522
Huascarán	D.S. N° 0622-1975-AG	01.07.75	Ancash	3400.0000
Cerros de Amotape	D.S. N° 0800-1975-AG	22.07.75	Tumbes y Piura	1515.6127
del Río Abiseo	D.S. N° 064-1983-AG	11.08.83	San Martín	2745.2000
Yanachaga Chemillén	D.S. N° 068-1986-AG	29.08.86	Pasco	1220.0000
Bahuaña Sonene	D.S. N° 012-1996-AG	17.07.96	Madre de Dios y Puno	10 914.1600
Cordillera Azul	D.S. N° 031-2001-AG	21.05.01	San Martín, Loreto, Ucayali y Huánuco	13 531.9085
Otishi	D.S. N° 003-2003-AG	14.01.03	Junín y Cusco	3059.7305
Ichigkat Muja-Cordillera del Cóndor	D.S. N° 023-2007-AG	09.08.07	Amazonas	884.7700
Santuario Nacional (5)				
de Ampay	D.S. N° 042-1987-AG	23.07.87	Apurímac	36.3550
Tabaconas-Namballe	D.S. N° 051-1988-AG	20.05.88	Cajamarca	321.2487
Pampa Hermosa	D.S. N° 005-2009-MINAM	26.03.09	Junín	115.4374
Megantoni	D.S. N° 030-2004-AG	17.08.04	Cusco	2158.6896
Cordillera de Colán	D.S. 021-2009-MINAM	09.12.09	Amazonas	392.1580
Santuario Histórico (2)				
de Machu Picchu	D.S. N° 001-81-AA	08.01.81	Cusco	325.9200
Bosque de Pómac	D.S. N° 034-2001-AG	01.06.01	Lambayeque	58.8738
Reserva Nacional (2)				
de Calipuy	D.S. N° 004-1981-AA	08.01.81	La Libertad	640.0000
de Tumbes	D.S. N° 046-2006-AG	11.07.06	Tumbes	192.6672
Refugio de Vida Silvestre (2)				
Laquipampa	D.S. N° 045-2006-AG	07.07.06	Lambayeque	83.2864
Bosques Nublados de Udimá	D.S. N° 020-2011-MINAM	21.07.11	Cajamarca	121.8320
Reserva Comunal (7)				
Yanesha	R.S. N° 0193-1988-AG-DGFF	28.04.88	Pasco	347.4470
El Sira	D.S. N° 037-2001-AG	22.06.01	Huánuco, Pasco y Ucayali	6164.1341
Amarakaeri	D.S. N° 031-2002-AG	09.05.02	Madre de Dios	4023.3562
Asháninka	D.S. N° 003-2003-AG	14.01.03	Junín y Cusco	1844.6838

D.S. = Decreto Supremo, R.M. = Resolución Ministerial, R.S. = Resolución Suprema.

Tabla 1 (continuación). Áreas Naturales Protegidas Nacionales, Regionales y Privadas del Perú donde se registra la presencia del oso andino.

Categorías	Base legal	Fecha	Ubicación política	Extensión km ²
Reserva Comunal (7)				
Machiguenga	D.S. N° 003-2003-AG	14.01.03	Cusco y Junín	2189.0563
Tuntanain	D.S. 023-2007-AG	09.08.07	Amazonas	949.6768
Chayu Nain	D.S. 021-2009-MINAM	09.12.09	Amazonas	235.9776
Bosque de Protección (4)				
Pui Pui	R.S.N°0042-1985-AG/DGFF	31.01.85	Junín	600.0000
de San Matías–San Carlos	R.S.N°0101-1987-AG/DGFF	20.03.87	Pasco	1458.1800
de Pagaibamba	R.S. 0222-1987-AG/DGFF	19.06.87	Cajamarca	20.7838
Alto Mayo	R.S.N°0293-1987-AG/DGFF	23.07.87	San Martín	1820.0000
Coto de Caza (1)				
Sunchubamba	R.M. N° 00462-1977-AG	22.04.77	Cajamarca y La Libertad	597.3500
Zona Reservada (4)				
Chancaybaños	D.S. N° 001-1996-AG	14.02.96	Cajamarca	26.2800
Santiago–Comaina	D.S. N° 005-1999-AG	21.01.99	Amazonas y Loreto	3984.4944
Cordillera Huayhuash	R.M. N° 1173-2002-AG	20.12.02	Ancash, Huánuco y Lima	675.8976
Río Nieva	R.M. 187-2010-MINAM	01.10.10	Amazonas	363.4830
Área de Conservación Regional (3)				
Cordillera Escalera	D.S. N° 045-2005-AG	25.12.05	San Martín	1498.7000
Choquequirao	D.S. N° 022-2010-MINAM	23.12.10	Cusco	1038.1439
Bosques Secos de Salitral– Huarmaca	D.S. N° 019-2011-MINAM	21.07.11	Piura	288.1186
Área de Conservación Privada (14)				
Chaparrí	R.M. N° 1324-2001-AG	19.12.01	Lambayeque y Cajamarca	344.1200
Huiquilla	R.M. N° 1458-2006-AG	30.11.06	Amazonas	11.4054
Abra Málaga	R.M. N° 229-2007-AG	09.03.07	Cusco	10.5300
Abra Patricia–Alto Nieva	R.M. N° 621-2007-AG	16.10.07	Amazonas	14.1574
Bosque Nublado	R.M. N° 032-2008-AG	15.01.08	Cusco	33.5388
Hierba Buena–Allpayacu	R.M. 123-2011-MINAM	07.06.11	Amazonas	22.8212
Huaylla Belén–Colcamar	R.M. 166-2011-MINAM	26.07.11	Amazonas	63.3842
Tilacancha	R.M. 118-2010-MINAM	06.07.10	Amazonas	68.0048
Japu–Bosque Ukumari Llaqta	R.M. N° 301-2011-MINAM	22.12.11	Cusco	186.9575
Bosque de Palmeras de la Comunidad Campesina Taulia Molinopampa	R.M. 252-2012-MINAM	20.09.12	Amazonas	109.2084
Los Chilchos	R.M. 320-2012-MINAM	21.11.12	Amazonas	460.0000
Bosques de Neblina y Páramos de Samanga	R.M. N° 117-2013-MINAM	18.04.13	Piura	28.8803
La Pampa del Burro	R.M. N° 208-2013-MINAM	16.07.13	Amazonas	27.7696
Pillco Grande–Bosque de Pumataki	R.M. N° 299-2011-MINAM	22.12.11	Cusco	2.7162
Total: 55 Áreas Naturales Protegidas				88 519.9712

D.S. = Decreto Supremo, R.M. = Resolución Ministerial, R.S. = Resolución Suprema.

2. Objetivos

2.1 General

- Generar información sobre algunos aspectos ecológicos del oso andino y las actividades antrópicas que afectan sus poblaciones en las Áreas Naturales Protegidas del Perú.

2.2 Parciales

- Ampliar el conocimiento sobre su distribución latitudinal y altitudinal.
- Aportar herramientas metodológicas que faciliten el estudio de la distribución del oso andino.
- Averiguar los componentes de la dieta del oso andino en diferentes hábitats.
- Brindar un primer alcance sobre el estado de salud de las poblaciones silvestres a nivel parasitológico.
- Identificar las amenazas que afrontan las poblaciones del oso andino relacionadas con las actividades antrópicas.

3. Trabajos presentados

Figueroa, J. y M. Stucchi. 2013. Presencia del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en el Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró, sureste del Perú. *Therya* 4(3): 511–538.

Figueroa, J. 2012. Presencia del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en el bosque tropical amazónico del Perú. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 28(3): 594–606.

Figueroa, J., M. Stucchi y R. Rojas–Vera Pinto. Modelación de la distribución del oso andino *Tremarctos ornatus* en el bosque seco del Maraón (Perú). *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87(1): 230–238.

Figueroa, J. 2013. Composición de la dieta del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en nueve Áreas Naturales Protegidas del Perú. *Therya* 4(2): 327–359.

Figueroa, J. 2013. 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 (n.s.)* 15(1): 1–27.

Figueroa, J. 2015. New records of parasites in free-ranging Andean bears from Peru [Nuevos registros de parásitos en osos andinos silvestres en el Perú]. *Ursus* 26(1): 21–27.

Figueroa, J. 2015. Interacciones humano–oso andino *Tremarctos ornatus* en el Perú: consumo de cultivos y depredación de ganado. *Therya* 6(1): 251–278.

Figueroa, J. 2014. Tráfico de partes e individuos del oso andino *Tremarctos ornatus* en el Perú. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias* 38(147): 177–190.

4. Justificación

Desde los primeros registros de la existencia del oso andino en América, este fue admirado, pero también cazado para el uso de sus partes como alimento, medicina, trofeo, adornos o por ser considerado un animal perjudicial al ingresar a los cultivos o atacar al ganado. Esto sumado a la pérdida y fragmentación de su hábitat debido a la colonización humana, a la expansión de la frontera agrícola, a la extracción maderera, a la contaminación por las actividades mineras y petroleras, a la ampliación de las carreteras, entre otros, se encuentra actualmente en situación vulnerable.

Una de las estrategias de conservación para la especie fue el establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas. De hecho, la primera que fue creada en 1961, el Parque Nacional de Cutervo, tuvo como uno de sus principales objetivos la protección del oso andino. Hasta la fecha, en el Perú aún son pocas las iniciativas de investigación sobre la especie, en algunos casos, debido a la relativa dificultad que significa desarrollar estudios de campo, y en otros, a la falta de apoyo económico. Para entender los factores que afectan la supervivencia del oso andino y plantear alternativas reales para su

conservación, es necesario generar información biológica de la especie y su interacción con el entorno. Desde la década de los 1970s se han realizado algunos estudios en el oso andino proporcionando información sobre su ecología y en menor grado, su problemática. La presente tesis doctoral aborda de una manera más amplia, el estudio de la distribución, dieta y parasitología del oso andino en algunas Áreas Naturales Protegidas de diferentes regiones y ecosistemas del Perú, y su interacción con las actividades antrópicas, lo que conlleva a su cacería.

5. Resultados

El oso andino se distribuye en una gran variedad de hábitats y en un amplio rango altitudinal. Así tenemos que dentro del sector peruano del Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró (ubicado al sureste, limitando con Bolivia), se registra entre ~400 y 4170 msnm, abarcando desde el bosque húmedo tropical hasta la puna. Asimismo, es probable que exista conectividad entre las poblaciones de osos del Perú y Bolivia, ya que la distancia entre los registros en ambos países es de solo 1.2 km. Otros casos de la presencia del oso andino en el bosque húmedo tropical, se dieron en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén y en la Reserva Comunal Amarakaeri, a 370 y 385 msnm, respectivamente. De la misma manera, en el bosque seco del Marañón en las regiones Cajamarca y Amazonas, se registró al oso en los bosques montanos y páramos, identificando con la aplicación del programa de modelación Maxent, áreas de conectividad entre estos hábitats.

En los diversos hábitats por donde se desplaza, se registra a su vez una gran variedad de componentes en su dieta. En nueve Áreas Naturales Protegidas se identificaron dos especies animales (1.7%, un coleóptero y un roedor) y 114 especies botánicas (98.3%) de 36 familias. Las familias más consumidas fueron Bromeliaceae (58.5%), Arecaceae (10.3%), Cyclanthaceae (5.9%) y Poaceae (4.1%). Las partes de las plantas comidas fueron 35.2% frutos, 31.9% bases foliares, 12.3% tallos y 10.2% médulas. La médula de Arecaceae fue el componente principal en los bosques húmedos tropicales y premontano, mientras que en el bosque seco ecuatorial, durante la temporada lluviosa, fueron los frutos. La disponibilidad de recursos diversificó la dieta en el bosque montano. Estos resultados son compatibles con los encontrados en la dieta del oso andino a nivel de América del Sur. Como parte de la dieta vegetal se registró un mínimo de 305 especies de 83 familias, que correspondieron a un musgo, una hepática,

cinco helechos y 298 plantas superiores de 78 familias; además de una de líquen y al menos dos especies de hongos. Las familias con mayor frecuencia de ocurrencia fueron Bromeliaceae (bases foliares y córtex), Arecaceae (tallos estípites) y Poaceae (tallos y yemas), sin embargo, en conjunto, los frutos fueron los más registrados con 179 especies de 55 familias, seguido de los tallos con 143 especies de 27 familias. Por otro lado, el número mínimo de especies animales consumido fue de 34, que incluyó 22 mamíferos (y un híbrido: mula), un ave, nueve insectos, un anélido y un molusco; entre los mamíferos se registraron ocho especies domésticas, que incluyeron carroña; no obstante el consumo de materia animal fue menor del 10%.

Por otro lado, el efecto de las infecciones parasitarias sobre el oso andino podría afectar la dinámica de sus poblaciones. El análisis de 28 heces, seis del Refugio de Vida Silvestre Laquipampa y 22 del Parque Nacional Yanachaga Chemillén. Los parásitos se detectaron en el 57.1% de las heces. Se identificaron tres protozoos: *Blastocystis* sp., *Cryptosporidium* sp. y *Giardia* sp., y tres nemátodos: *Strongyloides* sp., una especie indeterminada de Ascarididae (*Baylisascaris* sp. o *Toxocara* sp.), y una especie indeterminada de Ancylostomatidae (*Ancylostoma* sp. o *Uncinaria* sp.). Estos resultados, sumados a los recopilados en la literatura nos dan un mínimo de ocho especies de endoparásitos y una de ectoparásito en el oso andino.

Otros factores que afectan a las poblaciones de oso andinos son las interacciones con los humanos. De 310 entrevistas realizadas en 50 comunidades de 12 regiones del Perú, el 60.8% señaló que lo cazan debido a que es considerado perjudicial por alimentarse de los cultivos (48.5%) y atacar al ganado (42.2%). Se reportaron 12 cultivos consumidos, siendo el maíz el principal y cinco especies de ganado, siendo el vacuno el más frecuentemente depredado.

Por otro lado, existe un comercio de partes e individuos de oso andinos. Las regiones que presentaron mayor volumen de ventas de partes fueron las ubicadas en el norte: Lambayeque (32.7%), Piura (17.3%), San Martín (13.5%), Cajamarca (11.5%) y Amazonas (5.8%). Se encontró principalmente la venta de “frotación de oso” (grasa de oso mezclada con hierbas) (38.4%), grasa (17.4%), patas (14%), piel (10.5%) y huesos (8.1%). Estas procedían principalmente de osos cazados en Amazonas (27.6%), Lambayeque (20.7%) y San Martín (13.8 %). Este comercio es básicamente local, para usos curativos, mágicos, afrodisíacos y alimenticios, aunque también se registró la venta de vesícula biliar a personas de origen asiático en Amazonas y Cusco. También se reportó de manera poco frecuente, la venta de oseznos y osos jóvenes.

6. Discusión

La presencia del oso andino en un amplio rango altitudinal, que incluyen ecosistemas desde muy húmedos hasta semiáridos, responde a la disponibilidad y adquisición del alimento, esto determina básicamente las pautas del uso del espacio. Este carnívoro de gran tamaño cubre sus necesidades energéticas mediante una dieta omnívora, pero principalmente por la ingesta masiva de plantas. Sin embargo, las diversas actividades del hombre vienen modificando el hábitat del oso andino, reduciendo la disponibilidad de alimento; especies muy importantes en la dieta del oso se encuentran en alguna categoría de amenaza en el Perú.

A esta situación hay que sumarle la cacería de la especie en todas las regiones políticas donde se distribuye, la cual es motivada principalmente por el ingreso del oso a los cultivos de maíz e interacciones con el ganado vacuno. Debido al aumento de la frontera agrícola y ganadera, el territorio del oso disminuye rápidamente y con esto, la posibilidad de las interacciones se eleva. Lamentablemente, la percepción del oso como depredador de ganado está muy generalizada, a pesar que los reportes se basan principalmente en comentarios de terceros.

Otra motivación de la cacería del oso es el comercio de individuos, principalmente oseznos y jóvenes, así como de sus partes, para su uso medicinal y como afrodisíaco, lo que se realiza ante la vista y la indiferencia de las autoridades y la población civil. La cacería y el comercio ponen en evidencia la violación de las leyes relacionadas a los delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente.

Todo intento de conservación del oso andino deberá tomar en cuenta las diferentes percepciones de los pobladores con quienes comparte el bosque, a fin de proponer estrategias que no choquen de manera frontal con la cultura popular. Hay que tomar en consideración que la interacción humano-osos se ha dado desde hace mucho tiempo atrás, con registros en la época inca, afianzándose con la llegada de los españoles y arraigándose en la cultura popular hasta la actualidad. Al igual que hoy en día, la percepción que los pobladores tuvieron de este úrsido no fue uniforme a lo largo de todo el continente, sino que tuvo diferencias locales, relacionadas a la realidad de cada pueblo.

7. Conclusiones

- En la selva central y sur, los osos andinos se registran en un amplio rango altitudinal, entre los 370 y 4170 msnm.
- Los registros del oso andino en el bosque húmedo tropical, tuvieron una distancia máxima al bosque premontano de 25 km, sugiriendo su estrecha relación con ambientes de mayores altitudes.
- Se identificaron como parte importante de la dieta del oso a las especies botánicas (98.3%), siendo las familias más consumidas: Bromeliaceae, Arecaceae, Cyclanthaceae y Poaceae.
- Existen reportes de ataque al ganado vacuno realizado por machos y hembras de oso andino, lo que motiva la cacería de la especie.
- Otra motivación de la caza del oso andino, es la venta de sus partes e individuos en el mercado local.

8. Bibliografía

- Almeida, P., X. Izurieta, K. Cortés, P. Menéndez, E. Bauz, M. Rodríguez, G. Toaza, U. Álvarez, G. Pinos, C. Yumiseva, L. Sánchez y M. Lara. 2003. Proyecto: identificación de áreas prioritarias para la conservación en cinco ecorregiones de América Latina. GEF/1010-00-14. Identificación de áreas prioritarias para la conservación en la Cordillera Real Oriental Colombia–Ecuador–Perú. Alianza Jatun Sacha/CDC–Ecuador.
- Brown, A. y D. Rumiz. 1989. Habitat and distribution of the Spectacled bear in the southern limit of its range. Pp. 93–103 en Proceedings of the First International Symposium on the Spectacled bear (Rosenthal, M. A., ed.). Lincoln Park Zoological Gardens. Chicago, EE.UU.
- Castellanos, A. 2011. Andean bear home ranges in the Intag region, Ecuador. *Ursus* 22(1):65–73.
- Cites (Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 2014. Appendices I, II and III. Válido desde el 14 de septiembre del 2014. <<http://www.cites.org/eng/app/appendices.php>>.
- Cosse, M., J. F. Del Moral Sachetti, N. Mannise y M. Acosta. 2014. Genetic evidence confirms presence of Andean bears in Argentina. *Ursus* 25(2):163–171.

- Del Moral, J. F. y A. E. Bracho S. 2005. Evidence of Andean bear in northwest Argentina. *International Bear News* 14(4):30–32.
- Elmore, F. 1939. Colecta del cráneo de una hembra de oso andino en Panamá, el 4 Abril de 1939. Depositado en el Natural History Museum of Los Angeles County. Catálogo N° 20107.
- Figueroa, J. y M. Stucchi. 2009. El oso andino: alcances sobre su historia natural. Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad (AICB). Lima, Perú.
- Goldstein, I., V. Guerrero y R. Moreno. 2008. Are there Andean bears in Panama? *Ursus* 19:185–189.
- GEOF (Grupo de Especialistas del Oso Frontino). 1984. Pp. 13 en Boletín Informativo en Español 7. Informe de los países: Colombia.
- Gutiérrez, A. 2002. Dioses, símbolos y alimentación en los Andes. Interrelación hombre–fauna en el Ecuador Prehispánico. Editorial Abya–Yala. Quito, Ecuador.
- Llactayo, W., K. Salcedo y E. Victoria. 2013. Memoria técnica de la cuantificación de cambios de la cobertura de bosque a no bosque por deforestación en el ámbito de la Amazonía Peruana periodo 2009–2010–2011. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Ordenamiento Territorial. Lima–Perú.
- Mendoza Collantes, R. y R. Giudice Granados. 2014. Análisis de la pérdida de cobertura forestal en comunidades nativas de la Amazonía del Perú. Nota Técnica 15. Proyecto Conservación de Bosques Comunitarios–CBC.
- Minagri (Ministerio de Agricultura). 2014. Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Diario Oficial El Peruano, Normas Legales: 520497–520504.
- 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.
- Peyton, B., E. Yerena, D. Rumiz, J. Jorgenson y J. Orejuela. 1998. Status of wild Andean bears and policies for their management. *Ursus* 10: 87–100.

- Rivadeneira, C. 2001. Dispersión de semillas por el oso andino (*Tremarctos ornatus*) y elementos de su dieta en la región de Apolobamba–Bolivia. Tesis de Licenciatura, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
- Ruiz–García, M. 2003. Molecular population genetic analysis of the Spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) in the northern Andean area. *Hereditas* 138:81–93.
- Schwartz, E. 2004. Informe Nacional: Perú. Estudio de tendencias y perspectivas del Sector Forestal en América Latina Documento de Trabajo. ESFAL/N/19. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.
- Sernanp (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado). 2015. Las Áreas Naturales Protegidas. <<http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/contenido.jsp?ID=6>>
- Stucchi, M., R. Salas, P. Baby, J. L. Guyot y B. Shockey. 2009. A Six-thousand + Year-Old Specimen of a Spectacled bear from an Andean Cave in Peru. *Ursus* 20(1):63–68.
- Tirira, D., P. Almeida, D. Padilla, K. Cortés, M. Díaz, U. Álvarez, G. Pinos, C. Boada y P. Soria. 2004. Evaluación ecorregional Pacífico Ecuatorial: componente terrestre. Alianza Jatun Sacha, CDC–Ecuador, CDC–UNALM, The Nature Conservancy. Quito, Ecuador.
- Tovar, A. y J. Saito. 2002. Catalizando acciones de conservación en América Latina. Identificación de sitios prioritarios y las mejores alternativas de manejo en cinco ecoregiones de importancia global. Informe: identificación de sitios prioritarios para la conservación en la ecoregión Yungas Peruanas (Perú). Centro de Datos para la Conservación–Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2014. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>.
- Vílchez Murga, S. 1968. Parques Nacionales del Perú. Ediciones Cajamarca. Lima, Perú.
- WWF (World Wildlife Fund). 2001. Visión de la biodiversidad de los Andes del Norte. Santiago de Cali. Colombia.
- Yerena, E. 1987. Distribución pasada y contemporánea de los úrsidos en América del Sur. Seminario EA–7154. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela.

- Yerena, E. 1993. El oso andino, especie clave para la conservación de la biodiversidad de la cordillera de los Andes. Venezuela. Flora, Fauna y Áreas Silvestres 7(18): 32–37.
- Yerena, E. 1994. Corredores ecológicos en los Andes de Venezuela. Parques Nacionales y Conservación Ambiental N° 4. Caracas, Venezuela.
- Yerena, E. 1995. Las Áreas Naturales Protegidas para el oso andino en Sudamérica. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle 143:15–23.

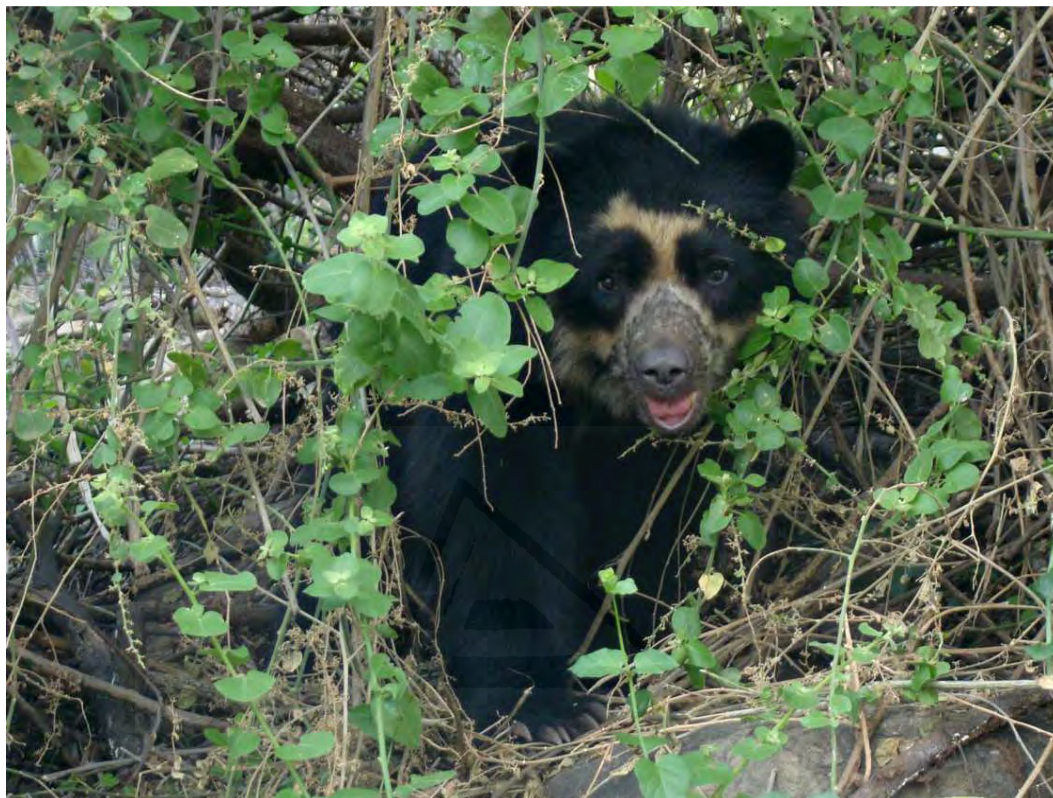


Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

SECCIÓN II: ARTÍCULOS PUBLICADOS



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

CAPÍTULO 1

PRESENCIA DEL OSO ANDINO *TREMARCTOS ORNATUS* (CARNIVORA: URSIDAE) EN EL CORREDOR DE CONSERVACIÓN VILCABAMBA–AMBORÓ, SURESTE DEL PERÚ

Figueroa, J. y M. Stucchi. 2013. *Therya* 4(3):511–538.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

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, Cusco, Madre de Dios y Puno, que incluyen las áreas naturales protegidas: Reservas Comunales Asháninka, Machiguenga y Amaraeri, 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 (rango: 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, Amaraeri y Japu–Ukumari Llaqta, ya que le brindarían un mayor rango altitudinal y áreas en buen estado de conservación. Es probable que exista conectividad entre las poblaciones del Perú y Bolivia, donde los registros en Pampa Gloria (San Pedro de Putina Punco, Puno, Perú) sería el área más cercana al Parque Nacional Madidi (Bolivia), con una distancia de 1.2 km. 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.

Abstract. Andean bear *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) presence in the Vilcabamba–Amboró Conservation Corridor, southeastern Peru. 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 Amaraeri 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 masl (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, where records in Pampa Gloria (San Pedro de Putina Punco, Puno, Peru) would be the area closest to the Madidi National Park (Bolivia), with a distance of 1.2 km. 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.

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

1. 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 Naturales 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, Aymará, 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 6000 especies de plantas y más de 3500 especies de vertebrados, por lo que es considerado una de las regiones con mayor biodiversidad y ecosistemas del mundo, y con un muy alto nivel de endemismos, que protege especies que se encuentran en peligro de extinción y en situación crítica 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 4750 msnm (Peyton 1999; Figueroa 2012a). Este amplio rango de distribución espacial y altitudinal coincide con los ciclos de fructificación de las diferentes especies importantes en su dieta (Peyton 1980). Cuando las fuentes de alimentos estacionales disponibles disminuyen en los bosques húmedos, debajo de ~2700 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 húmedos debajo de ~700 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 las Reservas Comunales Asháninka y

Machiguenga, el Parque Nacional Otishi (cordillera de Vilcabamba), 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 rangos altitudinales del oso andino en el CCVA–Perú y discutir las actividades antrópicas que amenazan su conservación.

2. Materiales y métodos

2.1 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 Comunales 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 5300 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 3500 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 3500 msnm. Entre 2700 y 3500 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 2700 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 *Sweitenia macrophylla*, *Ceiba* spp., *Dipteryx* sp., *Hevea* sp. y *Bertholettia 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).

Durante la época de lluvias (noviembre–marzo) y en la época de estiaje (abril–octubre), se realizaron evaluaciones en el 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 de 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 (800–1800 msnm); montano (1800–3000 msnm); montano alto (3000–3400 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).

2.1.1 Santuario Nacional Megantoni (Cusco, 12°15'42"S–71°17'04"W)

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 2350 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 3251 y 3714 msnm, dentro del pajonal de puna y los bosques de *Polylepis pauta* y mixtos con dominancia de Melastomatáceas.

2.1.2 Parque Nacional del Manu (Cusco, 13°10'59"S–71°37'05"W)

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 2800 y 3490 msnm, Trocha Unión (bosques premontano y montano) entre 1460 y 3000 msnm, y la puna de los sectores Acjanaco, Apucañajhuay, Chinchalmainiyuj y Tres Cruces, entre 3400 y 3800 msnm.

2.1.3 Reserva Comunal Amarakaeri (Madre de Dios, 12°43'40"S–70°59'42"W)

Las evaluaciones se realizaron en la época de lluvias entre el 13 de abril y 17 de mayo de 2008, y de estiaje entre el 28 de julio y 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.

2.1.4 Santuario Histórico de Machu Picchu (Cusco, 13°13'34"S–72°29'42"W) y zona noreste del **Área de Conservación Regional Choquequirao** (Cusco, 13°12'13"S–72°36'18"W)

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 1994 y 2800 msnm en Aguas Calientes, Mandor, San Miguel y Wiñay Wayna. En la puna, se evaluaron los sectores Huayllabamba, Phuyllupatamarca, Rajche y Wayrajtambo, entre 3000 y 3650 msnsn.

2.2 Evaluación in situ

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 Consortium for Spatial Information (CGIAR–CSI 2013). Con esta información se obtuvo el rango altitudinal (RAL) tanto del área protegida como de los registros del oso, para aproximar qué proporción del área protegida es ocupada por la especie.

2.3 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 Sandía (2006, $n = 7$).

Además, para la discusión se revisaron las bases de datos de las colecciones de mamíferos de Field Museum National History–FMNH (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).

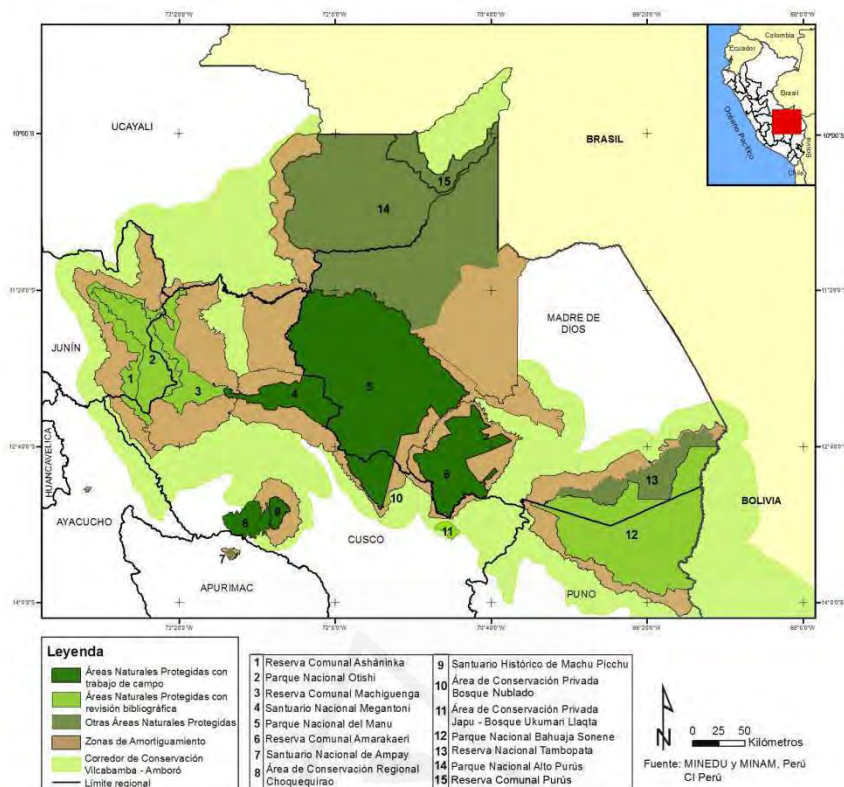


Fig. 1. Corredor de Conservación Vilcabamba–Amoró, sector peruano.

3. Resultados (Tabla 1)

3.1 Santuario Nacional Megantoni

Se encontraron 174 rastros ubicados entre los 960 y 3682 msnm; 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 ~1530 msnm. La mayoría de los registros se concentraron en el bosque montano esclerófilo ($AR = 7.17$ registros/km), entre 1890 y 2140 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 Melastomataceas, entre 3345 y 3526 msnm (AR = 5.50 registros/km), seguido por el bosque de *Polylepis pauta*, entre 3281 y 3415 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 robar 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 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.

3.2 Parque Nacional del Manu

Se encontraron 37 rastros ubicados entre 2169 y 3652 msnm, con mayores registros en el bosque montano (AR = 0.96 registros/km), entre 2360 y 2830 msnm. 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 3100 y 3347 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 Ericaceae se encuentran maduros. En el kilómetro 4 de Trocha Unión (2790 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).

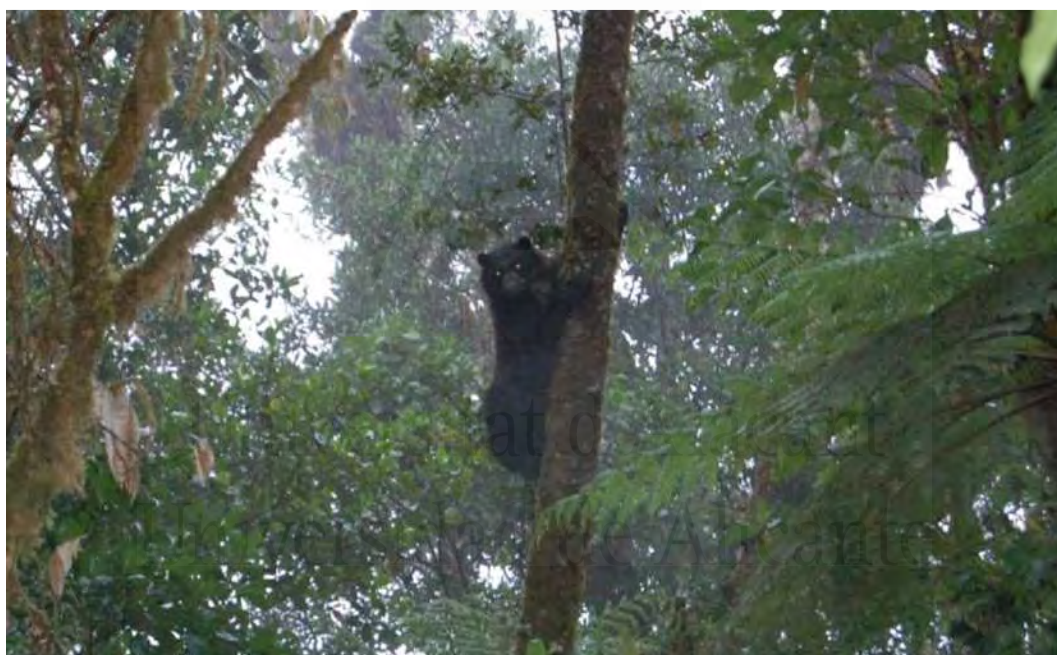


Fig. 2. Oso andino en Trocha Unión, Parque Nacional del Manu (Foto: Christopher Lee Merkord).

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.

3.3 Reserva Comunal Amarakaeri

Solo se registró su presencia en la época de estiaje con una AR = 0.03 registros/km. 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 ungurahui *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.

3.4 Santuario Histórico de Machu Picchu y zona noreste del Área de Conservación Regional Choquequirao

Se encontraron 118 rastros ubicados entre 1994 y 3654 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 2060 y 2362 msnm, 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 2154 y 2777 msnm. Entre ambos sectores, dentro de una cueva, a 3200 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 el Templo del Cóndor el 15 de abril de 2008 (Fig. 3) (J. Ochoa–Estrada com. pers. 2012).

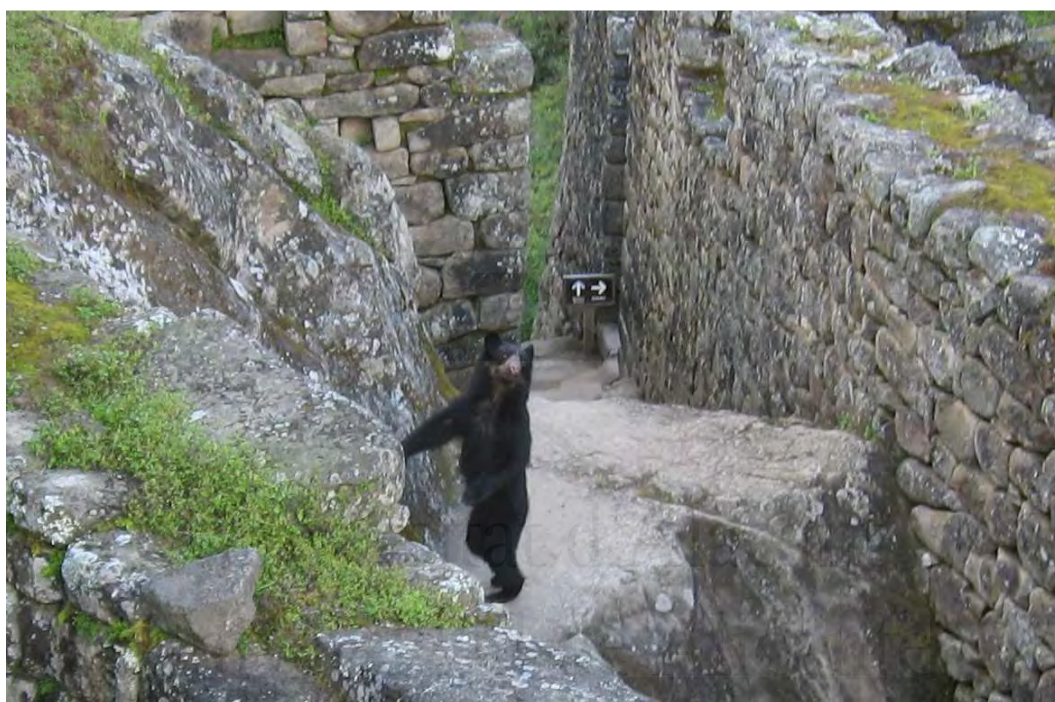


Fig. 3. Oso andino desplazándose por el Templo del Cóndor, Santuario Histórico de Machu Picchu (Foto: Cleto Quispe Nina/Ministerio de Cultura–Cusco, 15/04/2008).

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 2800 y 3400 msnm, en los meses de marzo y abril.

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 Amaraakaeri y Santuario Histórico de Machu Picchu.

Hábitat- Bosque	Localidades	Fecha	Recorrido (km)	Altitud recorrida (msnm)	Altitud de registros (msnm)	AR	Tipo de registro
Santuario Nacional Megantoni			75.28				
Premontano	Río Ticumpinía	Abr–May	26.50	760–1800	960–3682	0.19	S, Ra, T
Montano	Este del SN límite con el PN Manu	2004 (E)	17.60	2100–2350		0.23	Ra
Montano esclerófilo	Este del SN límite con el PN Manu y plataformas en el centro del SN		6.00	1890–2263		7.17	H, Hz, S, Ra, T, En, P
Montano alto de <i>Polylepis pauta</i>	Yanacocha y Loroahuachana	Jun 2008 (E)	4.20	3251–3559		4.76	R, S, Ra, Es, En, Hz, H
Montano alto dominado por Melastomatáceas			6.36	3254–3526		5.50	S, P, Ra, Hz, H, R
Puna			14.62	3318–3714		2.46	Ra, H
Parque Nacional del Manu			22.40				
Premontano	Trocha Unión	May 2003	1.50	1460–1800	2169–3652	0.00	–
Montano	Tres Cruces–Trocha Unión	(E)	12.50	1800–3000		0.96	R, S, H, Ra, A
Montano alto	Trocha Ericsson		3.40	3000–3400		0.20	S, H, Ra, Hz
Puna	Acjanaco, Apucañahuay y Chinchalmainiyuj		5.00	3400–3800		0.63	Hz, Ra
Reserva Comunal Amaraakaeri			190.96				
Húmedo	Ríos Blanco, Azul, Cupudnoe,	Abr–May	65.69	320–700	421	0.00	–
Tropical	Serjali, Qdas. Petróleo y Santa Cruz	2008 (LL) Jul–Ago 2008 (E)	125.27	320–700		0.03	Ra, S
Santuario Histórico de Machu Picchu			92.20				
Montano	Aguas Calientes, Mandor, San Miguel y Wiñay Wayna	Jul–Oct 2001 (E) Nov–Dic 2001 (LL)	43.70 12.30	1994–2800	1994–3654	1.28 3.17	Ra, A, Hz, R, En, S, Ra, En, S, H, R, T
Puna	Huayllabamba, Phuyllupatamarca, Rajche y Wayrajtambo	Jul–Oct 2001 (E) Nov–Dic 2001 (LL)	27.70 8.50	3000–3650		0.83 0.00	S, Ra, Hz, En, H –

AR = Abundancia relativa, número de registros por kilómetro recorrido. Hz = Hez, 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.

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.

4. Discusión

En la cordillera de Vilcabamba (Fig. 4), en un inventario de fauna entre 850 y 3350 msnm en la época de estiaje en la zona norte (actual Parque Nacional Otishi, Junín) y sur (Wayrapata y Llactahuaman, Cusco), se registró al oso entre 1710 y 3350 msnm, pero principalmente a 2245 msnm, entre la transición del bosque esclerófilo con el valle interandino (Emmons *et al.* 2001; Rodríguez y Amanzo 2001). Posteriormente, en la Reserva Comunal Machiguenga, se reportó en el bosque premontano a 1368 msnm (D. Huamán com. pers. 2008), mientras que en la Reserva Comunal Asháninka se observaron rastros en las zonas más altas, a ~4128 msnm (Sernanp 2012a). En Yanamonte (Ayacucho), los pobladores lo señalaron como frecuente en el bosque montano a ~2751 msnm (Pacheco *et al.* 2007). En otro inventario en Muyorcco y Queñacocha (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 3506 y 3849 msnm (Butrón 2007; R. Butrón com. pers. 2008). A 77 km al oeste de la Reserva Comunal Asháninka, en Chihuana (Huancavelica), los pobladores locales comentaron sobre su presencia (Aquino y Torres 2010). Para el caso de la cordillera de Vilcabamba, el rango altitudinal de la presencia del oso estaría entre 1368 y 4128 msnm (RAL = 2760 m, que corresponden al 74.13% del rango altitudinal de las tres áreas protegidas y localidades adyacentes que la conforman) (Tabla 2).

En el Santuario Nacional 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, dominado por melastomátaceas, 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 el pajonal de puna, le proveen refugio. Tomando en cuenta los registros de los pobladores Machiguengas y los de la presente evaluación, el rango altitudinal del oso en el Santuario Nacional Megantoni sería entre ~450 y 3682 msnm (RAL = ~3232 m, 91.09% del rango altitudinal del área protegida) (Tabla 2).

En un inventario de mamíferos en el Parque Nacional del Manu y su zona de amortiguamiento (Fig. 5) —entre 350 y 3625 msnm—, en el albergue Bosque de la Nubes, cerro Macho Cruz, Morro Leguía, Pillahuata y Suecia, se reportó que el oso se distribuye entre 1920 y 3450 msnm (RAL = 1530 m); la mayoría de los registros se ubicaron en el bosque montano entre 1900 y 2600 msnm (Solari *et al.* 2006). En otra evaluación en la zona de amortiguamiento, se registró la presencia de este úrsido entre 1950 y 3450 msnm en El Rocotal y en el Centro de Investigación Wayqecha (Medina *et al.* 2012).

También ha sido observado en las Áreas de Conservación Privada Bosque Nublado (ACSS 2009) y 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 puna. Estos registros, así como su presencia en la puna y el bosque montano durante todo el año en el sur del Parque Nacional 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.

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 Apucañajhuay el rango se ampliaría hacia la puna, entre 1920 y 3652 msnm (RAL = 1732 m). Sin embargo, se debe de tomar en cuenta los reportes de los pobladores Harakmbut quienes señalaron su presencia en una ocasión en un área cercana a Yomibato (~400 msnm) y Qda. Gallinazo (408 msnm), y más regularmente en Palotoa (698 msnm) en la época de estiaje.

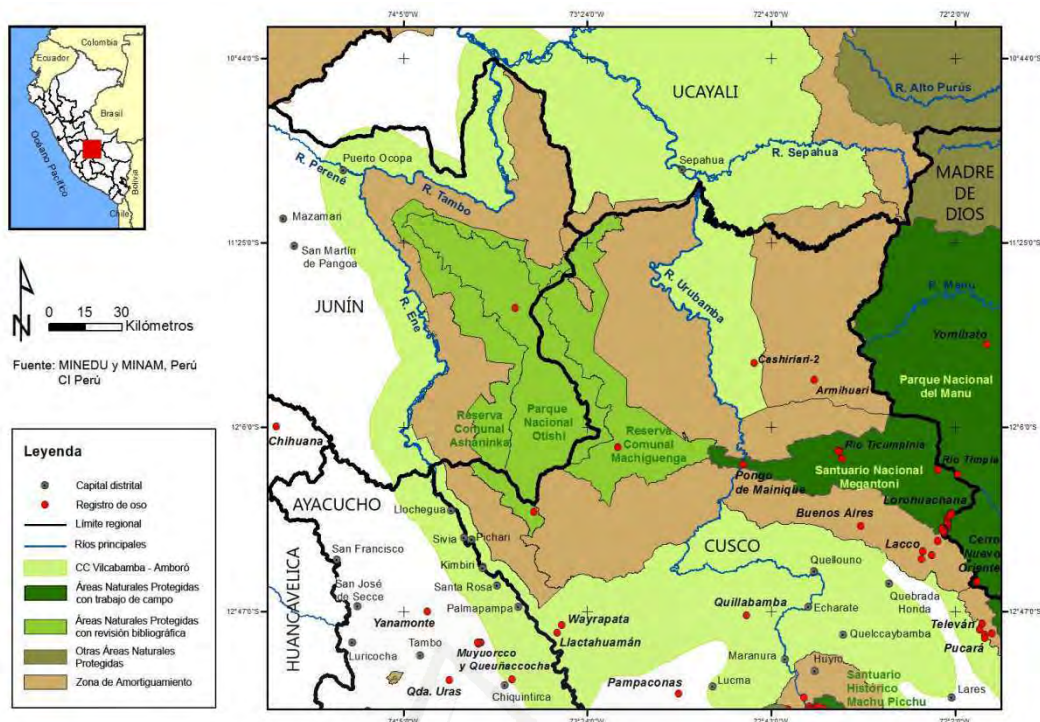


Fig. 4. Registros del oso andino en la cordillera de Vilcabamba, Santuario Nacional Megantoni y localidades de Huancavelica, Ayacucho y Cusco.

Por ello, su rango en el Parque Nacional del Manu sería entre ~400 y 3652 msnm (RAL = ~3252 m, 85.74% del rango altitudinal del área protegida) (Tabla 2). Estos registros de los Harakmbut a bajas altitudes coinciden con el reporte de las 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 la Reserva Comunal Machiguenga, del Santuario Nacional Megantoni y del Parque Nacional del Manu, respectivamente. Este último 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 la Reserva Comunal 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. Recientemente, se encontraron unas huellas al sur de la Reserva

Comunal Amarakaeri, cerca del río Colorado (Domus Consultoría Ambiental 2012). Como explicó Figueroa (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 rango altitudinal del oso en la Reserva Comunal Amarakaeri sería entre ~400 y 800 msnm (RAL = 400 m, 15.92% del rango altitudinal del área protegida) (Tabla 2). Sin embargo, tomando en cuenta que al sur de la reserva existen áreas de bosques que llegan a ~2800 msnm, y que a solo 0.3 km de su zona de amortiguamiento, se reportó su presencia a 1358 msnm, es probable que su rango altitudinal sea mayor. Asimismo, a 3 km al sur de la Reserva Comunal Amarakaeri, se encuentra el Área de Conservación Privada Japu–Bosque Ukumari Llaqta, en donde durante la época de estiaje 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 la Reserva Comunal Amarakaeri entre 20 y 45 km: Quincemil a 1273 msnm (Van Horn y Swaisgood 2011), Capire (Leite Pitman 2008), Culebrayoc entre 1600 y 3000 msnm (GR–Cusco 2013), entre Marcapata y San Miguel (Grimwood 1969; Leite Pitman 2008), en Chilichili a 2350 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 la Reserva Comunal Amarakaeri.

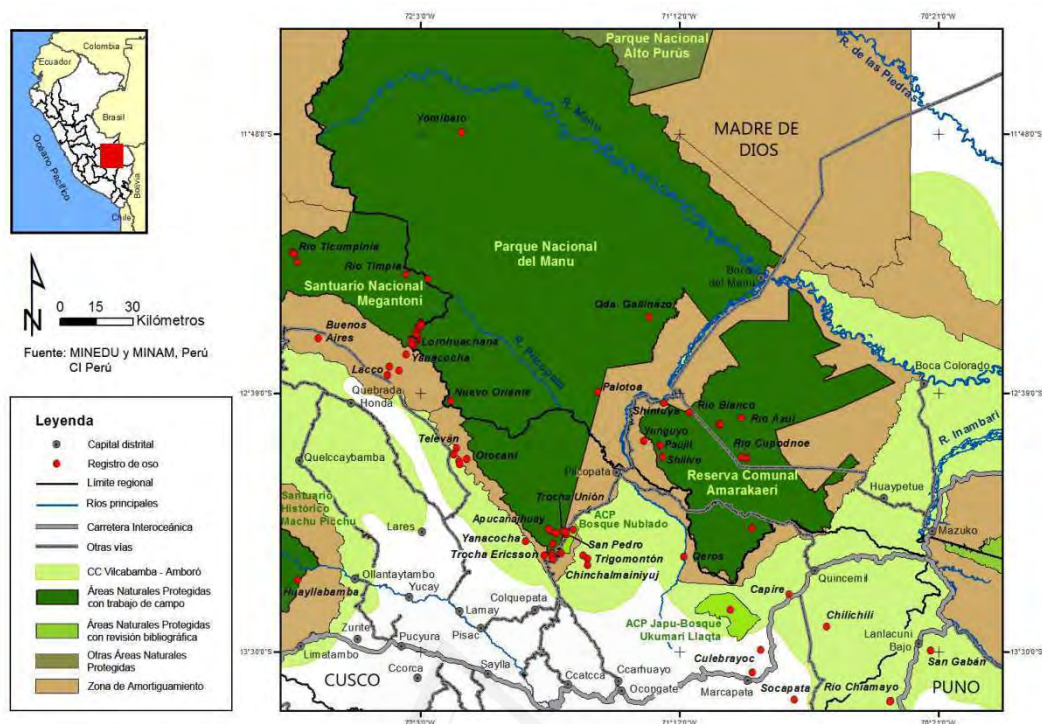


Fig. 5. Registros del oso andino en el Santuario Nacional Megantoni, Parque Nacional del Manu, Reserva Comunal Amarakaeri, Áreas de Conservación Privada Bosque Nublado y Japu–Bosque Ukumari Llaqta, y localidades de Cusco y Madre de Dios.

Aproximadamente a 40 km al este de esta reserva, se localiza el Parque Nacional 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 de esta área, también se encontraron restos de palmeras comidas en las cercanías del río Tambopata y la comunidad Colorado, entre 800 y 1080 msnm (T. Tapia–Iglesias com. pers. 2006). Asimismo, se registraron heces con semillas de Lauraceae en Yanacocha a 2000 msnm y rasguños en Challohuma a 1265 msnm (Márquez y Pacheco 2010). A 50 km al oeste del Parque Nacional Bahuaja Sonene, se ha reportado a la especie en las cercanías de los ríos San Gabán y Chiamayo a 2000 msnm (Pukuni 2012). Con base en la información obtenida hasta el momento, en el Parque Nacional Bahuaja Sonene y su zona de amortiguamiento, el oso tendría un rango altitudinal entre 750 y 2000 msnm (RAL = 1250 m, 51.40% del rango 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 2178 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 Punco (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 4000 msnm (Peyton 1980), pero principalmente entre 2200 y 2800 msnm (Tapia–Iglesias 2008). Tres osas en cautiverio en el zoológico de Arequipa, proceden de Coasa y San Gabán (Puno) (Figueroa 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 (Figueroa 2008).

Los primeros registros del oso en el Santuario Histórico de 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 2020 y 4170 msnm (Peyton 1984). A pesar de la presencia del bosque seco interandino entre 950 y 2000 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 presencia 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), en el Santuario Histórico de Machu Picchu el oso tendría un rango altitudinal entre 1994 y 4170 msnm (RAL = 2176 m, 54.48% del rango 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 2400 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 rango altitudinal a excepción de la época en que los frutos de Lauraceae (*Nectandra* sp.) estaban maduros.

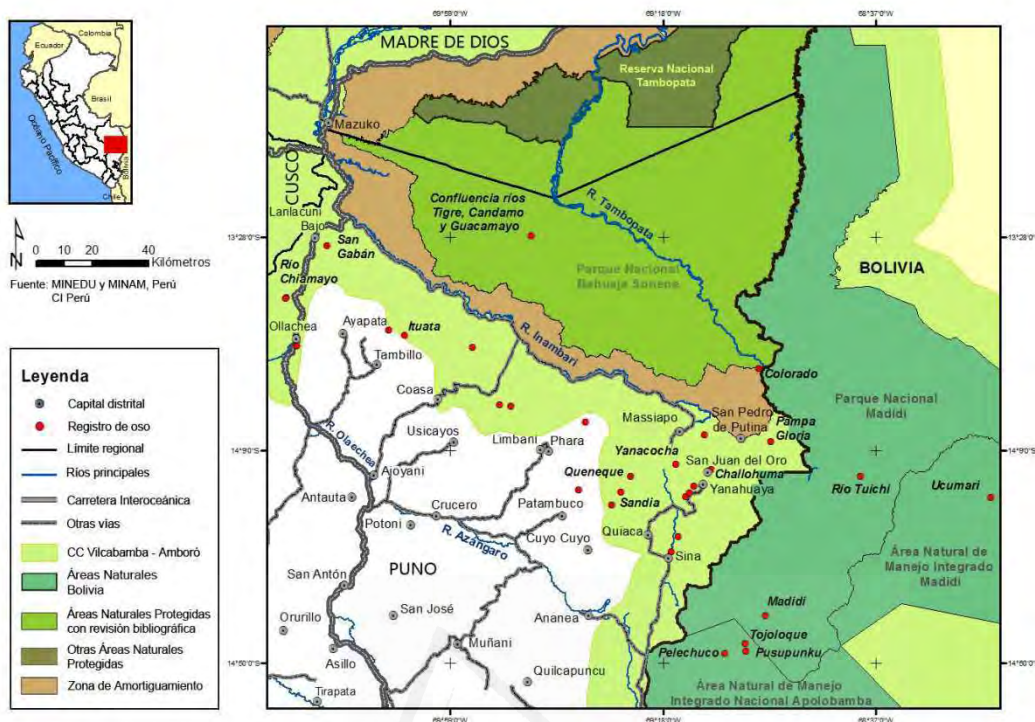


Fig. 6. Registros del oso andino en el Parque Nacional Bahuaja Sonene y localidades de Puno.

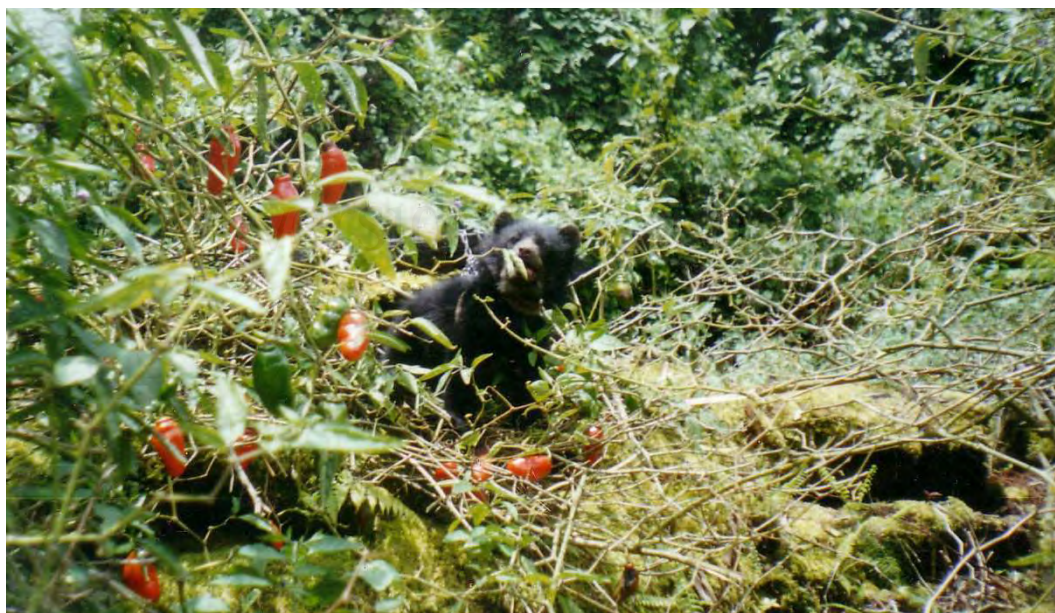


Fig. 7. Osezno macho extraído en Sandia (Foto: poblador de Sandia, 2005).

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 del Santuario Histórico de Machu Picchu era muy reducida para el mantenimiento de una población viable de osos, ya que de 325.92 km² que lo conforman, se contaba solo con ~50 km² con calidad de alimento y estructura de vegetación propicia para la especie. En este sentido, la protección del Área de Conservación Regional Choquequirao mantendría la continuidad de los bosques hacia el oeste del Santuario Histórico 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).

Al sur del Área de Conservación Regional Choquequirao (Fig. 9), fue registrado dentro de la zona arqueológica (Figueroa 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 (Figueroa y Stucchi 2005). En la actualidad solo ha sido reportado en las localidades al norte de los distritos de Huanipaca y Pacobamba (Apurímac), entre 1480 y 3450 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).

4.1 Principales amenazas

4.1.1 Ingreso a los cultivos

En las áreas evaluadas se registró el ingreso del oso a cultivos de papa (Parque Nacional del Manu), palta, caña de azúcar, piña (Santuario Histórico de Machu Picchu) y arracacha (Quillabamba, Cusco). En otras áreas también se tiene conocimiento del ingreso a cultivos de palta como en

el Área de Conservación Regional 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).

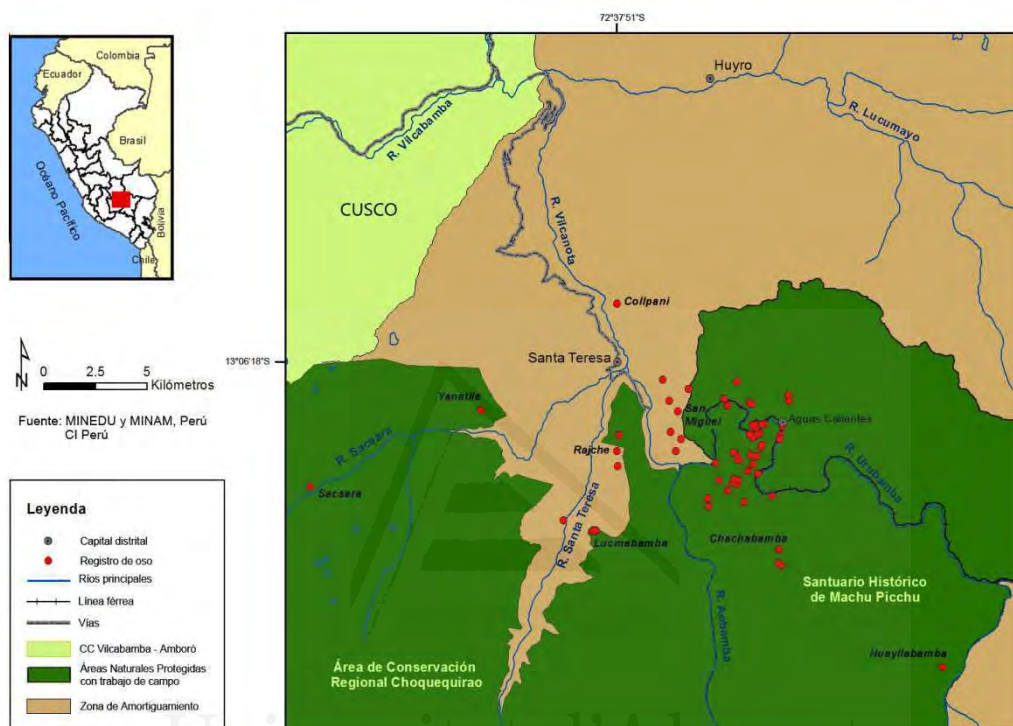


Fig. 8. Registros del oso andino en el Santuario Histórico de Machu Picchu y al norte del Área de Conservación Regional Choquequirao.

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 del Área de Conservación Regional Choquequirao, suroeste del Parque Nacional del Manu y noroeste del Santuario Histórico de Machu Picchu y con menor ocurrencia al sureste del Santuario Nacional Megantoni, así como también entre Marcapata y San Miguel (Leite Pitman 2008).

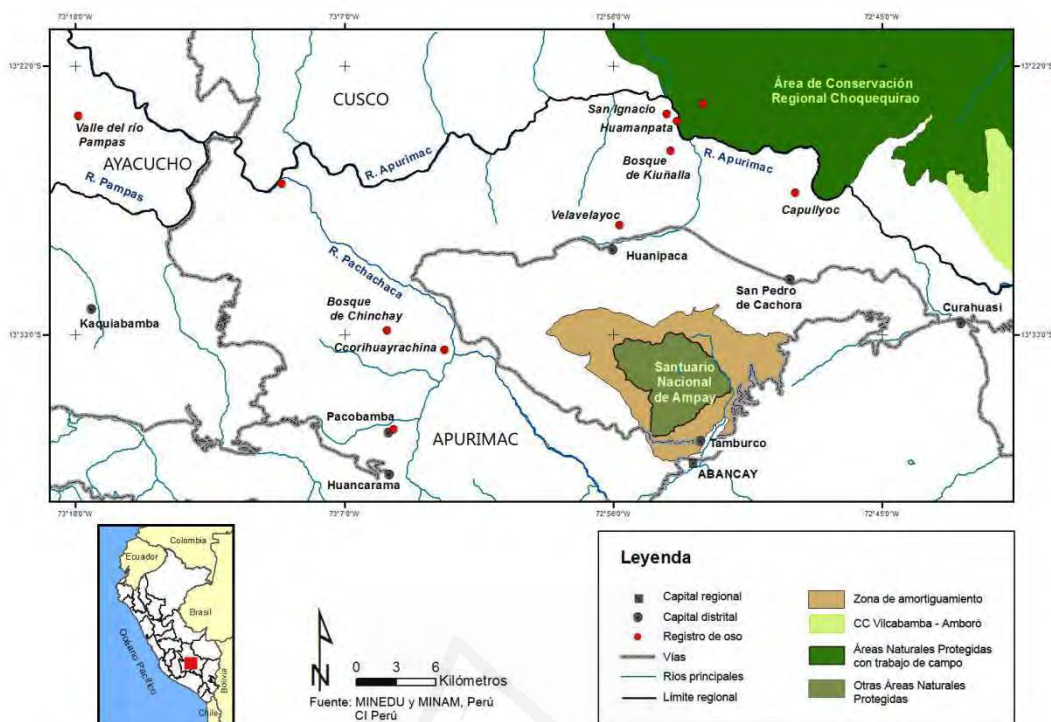


Fig. 9. Registros del oso andino al sur del Área de Conservación Regional Choquequirao y localidades de Ayacucho y Apurímac.

En áreas adyacentes al Santuario Histórico de Machu Picchu, el maíz fue identificado como un componente importante para los osos en los bosques por debajo de 2700 msnm (Peyton 1980). Estos comienzan a alimentarse de este vegetal entre 1500 a 2000 msnm en febrero–marzo, siguiendo su maduración hasta mayores altitudes, entre 2000 y 2700 msnm en mayo–junio (Peyton 1980, 1987). El consumo del maíz cosechado y almacenado en el Santuario Nacional Megantoni, también fue reportado en la zona de amortiguamiento del Santuario Histórico 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).

4.1.2 Ataque al ganado

En las entrevistas realizadas en las áreas evaluadas, esta depredación fue reportada principalmente al suroeste del Parque Nacional del Manu, en el Santuario Histórico de Machu Picchu y más frecuentemente al sureste del Santuario Nacional Megantoni. También se señaló como frecuente en Sacsara, Yanatile y Lucmabamba (Área de Conservación Regional Choquequirao). En todas las zonas de amortiguamiento de las áreas protegidas evaluadas y dentro del Santuario Histórico de Machu Picchu, se observó pastar al ganado vacuno sin ningún control en la puna y áreas aledañas a los bosques montanos. Se señaló que la depredación del ganado en la puna se realiza durante los meses de lluvias, entre noviembre y abril, donde el oso 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 el Santuario Histórico de 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 (Peyton 1980; Goldstein 1991; Paisley 2001), conllevando a su cacería.

4.1.3 Quemados y tala de los bosques

En las áreas adyacentes al Santuario Nacional 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 *Lagothrix cana*, *Tapirus terrestris*, entre otros (Figueroa 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. Por otro lado, aún se continúan quemando grandes extensiones de pastos naturales, al igual que en el Santuario Histórico de Machu Picchu, para la obtención de brotes para la alimentación del ganado. Estas quemados 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 del Santuario Histórico de Machu Picchu y su zona de amortiguamiento, estaban destruyendo los bosques entre 1800 y 2300 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 1500 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).

Dentro de la Reserva Comunal 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 *Swietenia 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 Parque Nacional del Manu y la Reserva Comunal Amarakaeri.

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

4.1.4 Minería y extracción de petróleo y gas

Durante la evaluación en la época de lluvias en la Reserva Comunal Amarakaeri, 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 esta reserva, 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 del Parque Nacional Bahuaja Sonene. Otras áreas impactadas

son el distrito Quincemil, la cabecera del río Malinowski y el sector centro sur de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional 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 República 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 las comunidades indígenas. Dentro del área del CCVA–Perú con registro del oso, existen lotes petroleros superpuestos sobre las Reservas Comunales Amarakaeri (lote 76, que también se sitúa en la zona de amortiguamiento de los Parques Nacionales del Manu y Bahuaja Sonene), las Reservas Comunales 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 del Santuario Nacional Megantoni y en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional 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 en el 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 hacia 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).

4.1.5 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 Figueroa 2010). De las Áreas Naturales Protegidas con presencia del oso, se proyectó que el Parque Nacional Bahuaja Sonene y la Reserva Comunal Amarakaeri tendrían un riesgo “muy elevado” de impacto por los tramos 2 (Urcos–Inambari) y 3 (Inambari–Iñapari) de la Interoceánica, mientras que en el Parque Nacional del Manu y el Santuario Histórico de 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).

4.2 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 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 (Fig. 10).

Los resultados nos sugieren que dentro de estas áreas existen diversas poblaciones de osos que se desplazan en un amplio rango altitudinal, entre ~400 y 4170 msnm (RAL = ~3770 m, 64.25% del rango 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 rango altitudinal, que va desde 550 msnm en el Parque Nacional Amboró (Rumiz *et al.* 1999) hasta 4100 msnm en el Área Natural de Manejo Integrado Apolobamba (RAL = 3550 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 Asariamamas, Ucumari, alturas del río Tuichi (Salazar y Anderson 1990) y en su frontera con el Área Natural de Manejo Integrado 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.

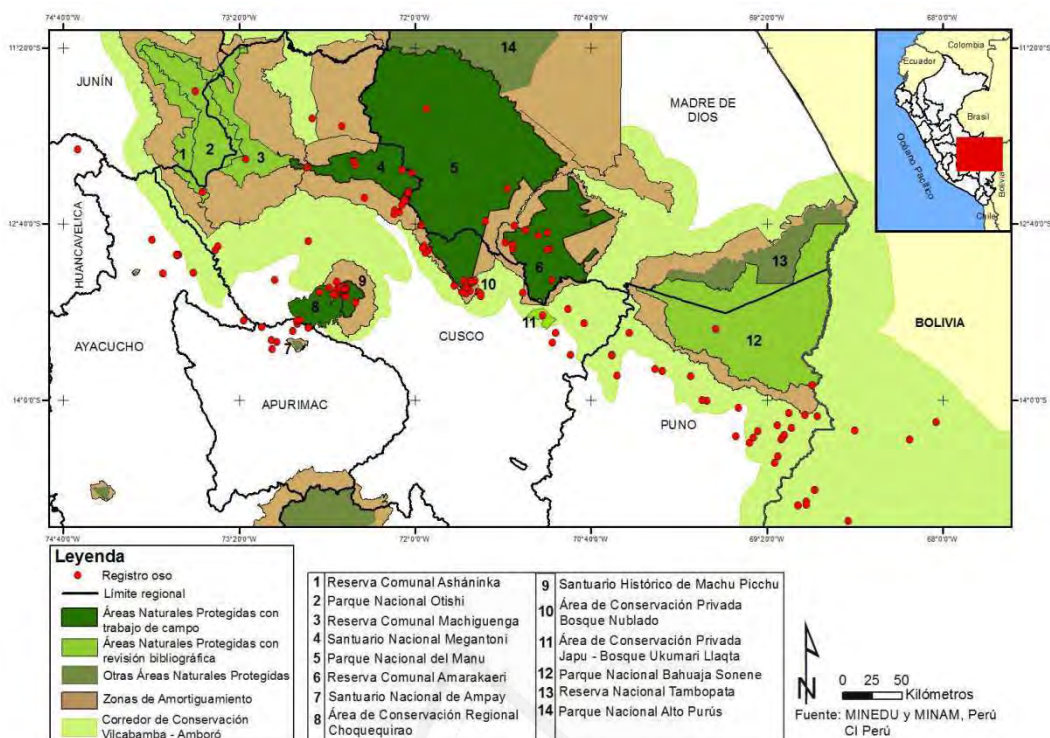


Fig. 10. Registros del oso andino dentro del sector peruano del Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró, y en el sector boliviano, frontera con el Perú.

En el CCVA–Perú, si bien se ha registrado y reportado a la especie en el bosque húmedo tropical en el Santuario Nacional Megantoni, Reserva Comunal Amaraakaeri, y Parques Nacionales del Manu 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 Yanasha (Figueroa 2012a).

Con base en la información obtenida hasta la fecha, las áreas naturales que le brindarían al oso un mayor rango altitudinal, serían el Santuario Nacional Megantoni (RAL = ~3232 m, 91.09% del rango altitudinal del área protegida) y el Parque Nacional del Manu (RAL = ~3252 m, 85.74% del rango altitudinal del área protegida), que se encuentran colindantes y en buen estado de conservación (obs. pers.). De la misma manera, la Reserva Comunal Amaraakaeri, colindante con el Parque Nacional del 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 del Área de Conservación Privada Japu–Ukumarí Llaqta.

Estas cuatro áreas formarían el bloque más importante en tamaño y variedad de recursos del CCVA–Perú para el oso andino.

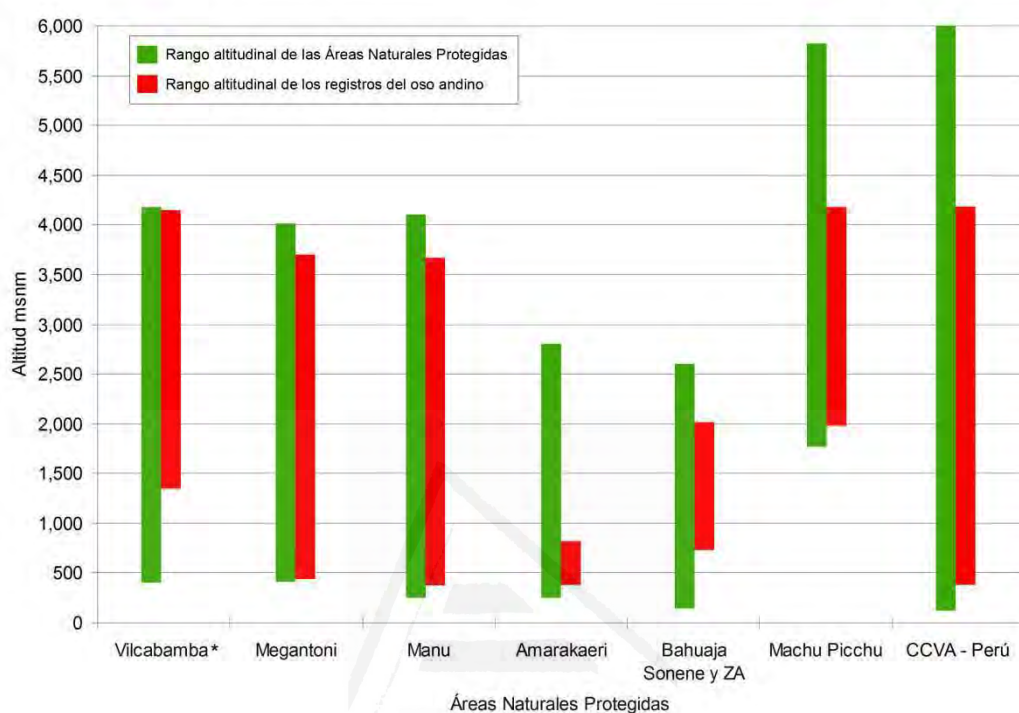


Fig. 11. Rangos altitudinales usados por el oso andino en las Áreas Naturales Protegidas dentro del sector peruano del Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró.

*Parque Nacional Otishi, Reservas Comunales Asháninka y Machiguenga. ZA = zona de amortiguamiento

Sin embargo, como se detalló anteriormente, la destrucción dentro y en las áreas aledañas a 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, habiendo sido obtenida de forma casual o como parte de los inventarios biológicos rápidos: Parques Nacionales Otishi, Bahuaja Sonene y la zona centro este del Manu, Reservas Comunales Machiguenga y Asháninka, y el Área de Conservación Regional Choquequirao (Fig. 10).

Tabla 2. Rangos altitudinales de las Áreas Naturales Protegidas¹ y de los registros del oso andino dentro del sector peruano del Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró.

Nombre	Altitud del Área Natural Protegida			Altitud de los registros del oso andino			
	msnm			msnm			
	mínima	máxima	rango ³	mínima	máxima	rango ³	% ANP ⁵
Vilcabamba ²	422	4145	3723	1368	4128	2760	74.13
Santuario Nacional Megantoni	430	3978	3548	450	3682	3232	91.09
Parque Nacional del Manu	268	4061	3793	400	3652	3252	85.74
Reserva Comunal Amarakaeri	266	2779	2513	400	800	400	15.92
Parque Nacional Bahuaja Sonene y ZA ⁴	154	2586	2432	750	2000	1250	51.40
Santuario Histórico de Machu Picchu	1780	5774	3994	1994	4170	2176	54.48
CCVA–Perú	133	6001	5868	400	4170	3770	64.25

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

²Parque Nacional Otishi, Reservas Comunes Asháninka y Machiguenga.

³Diferencia de altitudes máxima y mínima.

⁴ZA = zona de amortiguamiento.

⁵Proporción del rango altitudinal del área protegida ocupado por el oso.

5. Bibliografía

- 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 in 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(1).
- 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. Virginia, 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 (Consortio 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 in Biological and social assessment of the Cordillera de Vilcabamba, Peru (Alonso, L., A. Alonso, T. Schulenberg y F. Dallmeier, eds.). RAP Working Papers 12 y SI/MAB Series 6. Conservation International. Washington D. C., 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, 215–230, 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 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/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 Zoológica 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.

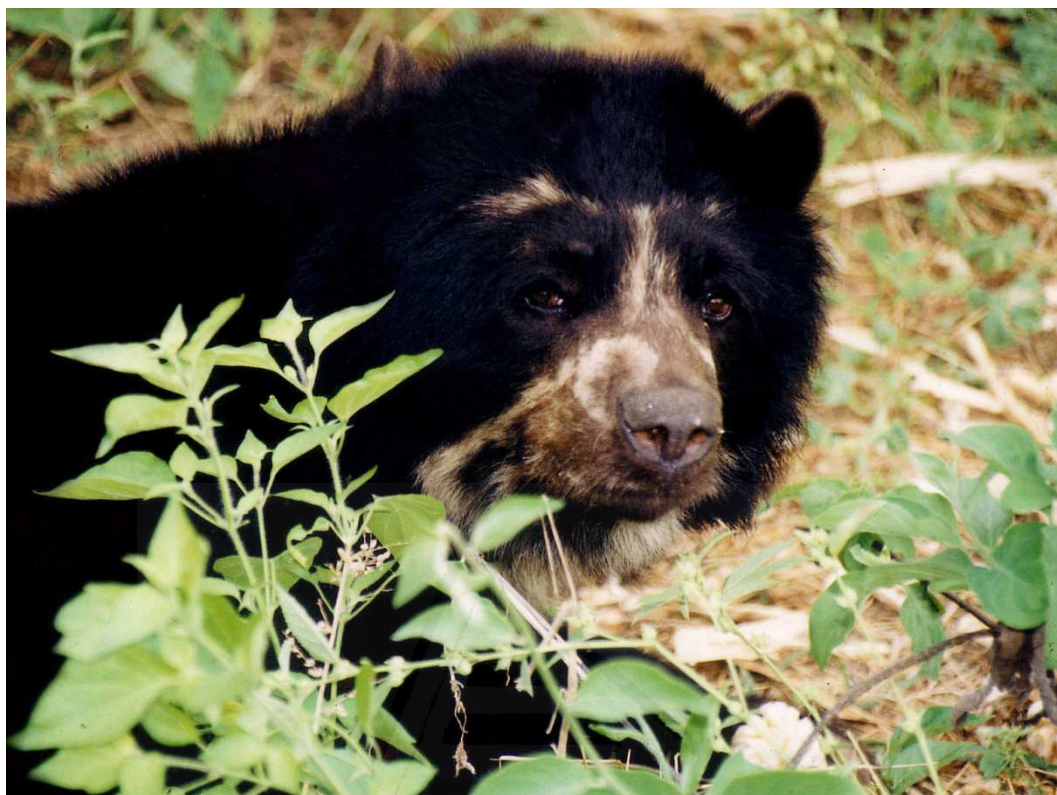
- La República. 2013. En dos décadas minería ilegal pasó de afectar 900 a 32 mil ha en Madre de Dios [Fecha de acceso Septiembre 2013] <<http://www.larepublica.pe/11-09-2013/en-dos-decadas-mineria-ilegal-paso-de-afectar-900-a-32-mil-ha-en-madre-de-dios>>.
- Leite Pitman, R. 2008. Leaving passages for wildlife where the Interoceanic Highway will cross the Vilcabamba Amoro 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 Mammalogy* 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. Montana, 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 in *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, D. C., 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. Shulenberg y F. Dallmeier, eds.). RAP Working Papers 12 and SI/MAB Series 6, Conservation International. Washington D. C., 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 in *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/datosinformaci%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.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Univeritat d'Alacant
Universidad de Alicante
CAPÍTULO 2

**PRESENCIA DEL OSO ANDINO *TREMARCTOS ORNATUS* (CARNIVORA:
URSIDAE) EN EL BOSQUE TROPICAL AMAZÓNICO DEL PERÚ**

Figueroa, J. 2012. Acta Zoológica Mexicana (n. s.) 28(3): 594–606.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Resumen. En el Perú, el oso andino (*Tremarctos ornatus*) habita principalmente en el bosque montano, entre los 1900 y 2350 msnm. En contraposición, los registros del oso en el bosque tropical amazónico (BTA), debajo de los 650 msnm, son considerados como raros. Se evaluó la presencia de esta especie en el BTA en el límite del Parque Nacional Yanachaga Chemillén con la Reserva Comunal Yanasha (PNYC-RCY, 32.8 km), en febrero/2005 y julio/2007, y en la Reserva Comunal Amarakaeri (RCA, 190.96 km) en abril-mayo y agosto/2008. Para el primer caso, se encontró una abundancia relativa del oso andino, de 0.081 registros/km en la época de lluvias y de 0.829 registros/km en la época de estiaje. En el segundo, fue ausente en la época de lluvias y 0.032 registros/km en la época de estiaje. Su presencia en el BTA durante la época de estiaje, estaría relacionada al consumo de las palmeras (Arecaceae), ya que la maduración de los frutos de los cuales se alimenta en los bosques premontano y montano se realiza en la época de lluvias. Además, en el PNYC-RCY, el BTA sería utilizado como un corredor para los desplazamientos del oso hacia otras áreas montañosas, aprovechando el menor caudal de los ríos debido a la disminución de las lluvias.

Palabras clave: oso andino, oso de anteojos, bosque tropical amazónico, distribución, Perú.

Abstract. **Andean bear *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) presence in the Amazon tropical forest of Peru.** In Peru, the Andean bear (*Tremarctos ornatus*) inhabit primarily mountain forest, between 1900 to 2350 m of altitude. In contrast, the records in the Amazon tropical forest (BTA), under 650 m of elevation, are rare. The presence of this species was evaluated in the BTA of the boundaries of the Yanachaga Chemillén National Park with the Yanasha Communal Reserve (PNYC-RCY, 32.8 km), during the months of February/2005 and July/2007, and the Amarakaeri Communal Reserve (RCA, 190.96 km) during the months of April-May and August/2008. In the first case, a relative abundance of 0.081 records/km during the rainy season and 0.829 records/km during the dry season. In the second, the Andean bear was absent during the rainy season and of 0.032 records/km in the dry season. The presence in the BTA during the dry season, could be related to the consumption of palms (Arecaceae), because the fruits that are the base of its diet in the montane and premontane forest are mature in the rainy season. In addition, at PNYC-RCY, the BTA could be used as a corridor for the movement of the Andean bear to other montane areas, taking advantage of the low water level on the river due to the lack of rain.

Key words: Andean bear, spectacled bear, amazon tropical forest, distribution, Peru.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

1. Introducción

El oso andino u oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), es la única especie de la familia Ursidae que habita en América del Sur, a lo largo de la cordillera de los Andes, con poblaciones residentes desde Venezuela hasta Bolivia (Peyton 1999) y con algunos registros en Panamá (Elmore 1939; Jorgenson 1984; Goldstein *et al.* 2008) y el norte de Argentina (Del Moral y Bracho 2005). En el Perú se distribuye entre los 210 y 4750 msnm, abarcando un área aproximada de 82 200 km² (Patton *et al.* 1982; Peyton 1999), en donde ocupa diversos ecosistemas, como el bosque seco ecuatorial (<1500 msnm), el bosque tropical amazónico (<700–800 msnm), el bosque seco interandino (<2000 msnm), el bosque tropical del Pacífico (<1000 msnm), el bosque premontano (800–1800 msnm), el bosque montano (1800–3400 msnm), la puna (3400–5000 msnm) y el páramo (>3500 msnm). En estos ecosistemas aprovecha todos los recursos disponibles, alimentándose de una gran variedad de especies botánicas (Figueroa y Stucchi 2009).

De estos hábitats el oso andino muestra preferencia por el bosque montano, entre los 1900 y 2350 msnm, debido a la mayor disponibilidad de los frutos de los cuales se alimenta; así como por el bosque seco ecuatorial, en la cordillera occidental de los Andes, a partir de los 250 msnm, cuando hay disponibilidad de agua (Peyton 1980). En contraposición, sus registros en el bosque tropical amazónico, en la cordillera oriental de los Andes, son considerados como raros (Peyton 1999) (Tabla 1).

El bosque tropical amazónico, también denominado bosque húmedo tropical, selva baja o llanura amazónica (Onern 1976; Brack 1986), se caracteriza por ser uno de los ecosistemas de mayor complejidad estructural, estratificación y diversidad de especies en el mundo (Etter 1998). Presenta un clima extremadamente húmedo y caluroso, que si bien no constituye el hábitat “típico” del oso andino, no debería ser excluyente para su vida, debido a la evidencia histórica y geográfica (Yerena 1987). Al respecto, algunos autores asumen que esta especie apareció en América Central de un antepasado que provino de América del Norte (Kurtén 1966), ingresando a América del Sur por Panamá hace 15 000 a 25 000 años atrás (Ruiz–García 2003). En este país, el oso andino ha sido registrado desde aproximadamente los 200 msnm (López de Gómara 1922 [1510–1560]; Elmore 1939).

Por ello, es posible que los pocos registros de la especie en el bosque tropical amazónico sean consecuencia de los escasos estudios que se han desarrollado sobre el

mismo en este tipo de ecosistema. En la mayoría de los casos, se trata de reportes ocasionales de inventarios generales de mastofauna (Emmons y Pacheco 1997; Boddicker *et al.* 1999; Borman 2002; Zapata-Ríos *et al.* 2006; Borman y Quenamá 2009). El objetivo de este trabajo fue registrar la presencia del oso andino en el bosque tropical amazónico en el centro y sur del Perú, y discutir las razones por las cuales se encontraría en este tipo de ambiente.

2. Materiales y métodos

2.1 Área de estudio

La primera evaluación se llevó a cabo en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén (PNYC), que se localiza en la región Pasco (selva central del Perú). Está ubicada entre los 340 y 3800 msnm y tiene una extensión de 1220 km², donde aproximadamente el 10% está conformado por el bosque tropical amazónico (BTA) (Inrena 2006). Para el presente estudio, se recorrió el BTA del sector Paujil (10°19'S y 75°15'W), que limita con la Reserva Comunal Yanesha (RCY), entre los 340 y 700 msnm (Fig. 1). Esta área se caracteriza por tener una temperatura y humedad promedio anual, de 25°C y 75%, respectivamente, con precipitaciones anuales que varían entre 2000 y 6000 mm (Inrena 2006). Los bosques del sector Paujil, son por lo general siempre verdes, con un dosel forestal de 30 m y árboles emergentes que llegan hasta los 45 m de altura. Entre las familias registradas más importantes, tanto de hábito arbóreo y arbustivo como herbáceo, están Anacardiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Araceae, Araliaceae, Arecaceae, Bignoniaceae, Burseraceae, Cyatheaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Heliconiaceae, Lauraceae, Malvaceae, Melastomataceae, Moraceae, Myristicaceae, Piperaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Siparunaceae, Urticaceae y Vochysiaceae. Entre las palmeras destacan *Iriartea deltoidea*, *Astrocarium huicungo*, *Geonoma* spp., *Catoblastus* sp., *Euterpe precatoria*, *Oenocarpus batahua* y *Phytelephas macrocarpa* (Vásquez *et al.* 2005).

Tabla 1. Registros del oso andino en el bosque tropical amazónico y orinocense.

País	Área	Altitud msnm	Fuente
Panamá	Entre Nombre de Dios y Panamá	200	López de Gómara 1922 [1510–1560]
	Serranía de Darién	200–300	Elmore 1939
Venezuela	Río Orinoco	200	Vespucio 1992 [1503?]
	Caño Pimichín, orillas del río Temi	100	Humboldt 1985 [1800] en Yerena 1987
	Selvas de la Guayana	251	Codazzi 1960 [1818–1848] en Yerena 1987
	Sarare, Estado Apure	400	Yerena 1987
	Ríos Uribante y Caparo	300	Goldstein 2006 en Goldstein <i>et al.</i> 2008
Colombia	Río Guayabero	300	Jorgenson 1980 en Yerena 1987
	Serranía de las Quinchas	500	Ojeda y Pesca 2006
Ecuador	Serranía Cofán, Bermejo	450	Borman 2002
	Cordillera del Kutukú	500	Zapata–Ríos <i>et al.</i> 2006
	Río Cofanes, Sucumbios	650	Borman y Quenamá 2009
Perú	Entre los ríos Cenepa y Huampami (Amazonas)	210	Patton <i>et al.</i> 1982; Patton 1999
	Puesto de Vigilancia Comainas, Cordillera del Cóndor (Amazonas)	650	Emmons y Pacheco 1997
	Parque Nacional Cordillera Azul (San Martín)	600	Rojas–Vera Pinto 2011
	Región del bajo Urubamba (Cusco)	400–700	Boddicker <i>et al.</i> 1999
	Sandia (Puno)	650	Peyton 1980
	Parque Nacional Bahuaja Sonene (entre Puno y Madre de Dios)	750	Ascorra 2002 comunicación personal en Figueroa y Stucchi 2009
Bolivia	Parque Nacional Amorbó	550	Rumiz <i>et al.</i> 1999

La segunda evaluación se realizó en la Reserva Comunal Amarakaeri (RCA) (12°47'S y 70°57'W) que pertenece a la región Madre de Dios (sureste del Perú). Está ubicada entre los 300 y 2700 msnm y tiene una extensión de 4023.35 km², donde el 50% está conformado por el BTA (Inrena 2009). Para el presente estudio, se recorrieron áreas ubicadas entre los 320 y 700 msnm (Fig. 2), donde abundan especies vegetales de las familias Acanthaceae, Annonaceae, Araceae, Arecaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Meliaceae y Rubiaceae. Entre las palmeras destacan *Astrocaryum murumuru*, *Euterpe precatória*, *Geonoma macrostachys*, *Iriartea deltoidea* y *Socratea exorrhiza*. Esta área se caracteriza por presentar una temperatura entre los 25°C y 38°C, con una humedad y precipitación promedio anual de 90.3% y 3810 mm, respectivamente

(Inrena 2009). En las áreas evaluadas, las mayores precipitaciones (época de lluvias) se realizan entre diciembre a marzo, y las menores (época de estiaje) entre abril y noviembre.

2.2 Métodos

En el PNYC–RCY se evaluaron 12.3 km entre los días 15 al 25 de febrero de 2005 (época de lluvias) y 20.5 km entre el 12 y 30 de julio de 2007 (época de estiaje). En la RCA se recorrieron 65.69 km entre el 13 de abril y 17 de mayo de 2008 (época de lluvias) y 125.27 km entre el 28 de julio y 22 de agosto de 2008 (época de estiaje). El trabajo de campo se realizó entre las 08:00 y 17:00 h. Se abrieron senderos de 1 m de ancho, los cuales se recorrieron a una velocidad aproximada de 1.5 km/h, observando cuidadosamente desde el dosel hasta el suelo para detectar la presencia de los posibles rastros dejados por el oso andino, como huellas, rasguños, restos de alimentación, caminos, madrigueras, pelos y heces; anotándose la posición geográfica y la altitud. También se registró la presencia de otros mamíferos grandes en las áreas donde se encontraron rastros del oso andino.

La abundancia relativa (AR), se obtuvo dividiendo el número de registros del oso entre la distancia recorrida, de forma independiente para cada época evaluada (Figueroa 2004). Adicionalmente, se entrevistó a los guardaparques de las áreas protegidas visitadas, así como a los pobladores Yaneshas de Iscozasín (PNYC–RCY) y a los pobladores Harakmbut de las comunidades de Shintuya y Huasaroquito (RCA).

3. Resultados

3.1 Parque Nacional Yanachaga Chemillén–Reserva Comunal Yanesha

Durante la época de lluvias, solo se encontró en el Mirador de Paujil ($10^{\circ}19'57''S$ y $75^{\circ}15'37''W$, 631 msnm) senderos de oso que no presentaron un uso reciente. Sin embargo, en la época de estiaje se encontraron 17 rastros frescos entre los 370 y 635 msnm, cerca del río Danubio Azul y las quebradas Krause y Pescado (dentro del PNYC), y la quebrada Osuz (dentro de la RCY). Estas

consistieron en senderos, huellas, así como rasguños por marcaje de territorio en la corteza de árboles de *Tachigali* sp., *Ormosia* sp., *Macrolobium gracile* (Fabaceae) y *Virola* sp. (Myristicaceae), y rasguños por trepar árboles de *M. gracile*, *Inga* sp. (Fabaceae), *Guatteria boliviana* (Anonaceae), *Meliosma* sp. y *Pouteria* sp. (Sapotaceae). También se encontraron restos de alimentación de los frutos y médula de *Wettinia longipetala* y *Geonoma* sp. (Arecaceae). La AR del oso andino en la época de lluvia fue de 0.081 registros/km y en la época de estiaje de 0.829 registros/km. Por otro lado, en las áreas donde se encontraron rastros del oso, también se registraron otras especies de mamíferos como el machín negro (*Cebus apella*), el mono choro común (*Lagothrix lagotricha*), el puerco espín (*Coendou bicolor*), el jaguar (*Panthera onca*), la nutria de río (*Lontra longicaudis*), la huangana (*Tayassu pecari*), el sajino (*Pecari tajacu*), el tapir amazónico (*Tapirus terrestris*) y el venado colorado (*Mazama americana*). Se observaron rastros del jaguar por toda el área evaluada, incluso al regreso de nuestros recorridos se encontraron sus huellas al lado de las nuestras, y se escucharon sus rugidos durante la noche en el campamento en la quebrada San Carlos. La AR del jaguar en la época de lluvias fue de 0.407 registros/km y en la época de estiaje de 0.927 registros/km.

En las entrevistas, los guardaparques comentaron que el jaguar había atacado a un perro que acompañaba a dos niños Yaneshas que se dirigían a la comunidad de Osuz, una semana antes de nuestra evaluación. Asimismo, en el año 1988 los guardaparques trataron de domesticar a un oso joven que encontraron en el Mirador de Paujil, llevándole diariamente frutas, sin embargo, al intentar construirle un refugio, después de una semana, se marchó del área. También, en diciembre de 2001 observaron huellas y bromelias terrestres comidas por el oso cerca de la quebrada San Carlos. En Iscozasín, nos señalaron que en varias oportunidades, durante la época de estiaje, se han encontrado las médulas de unguahui (*Oenocarpus bataua*, Arecaceae) comidas por el oso cerca de la quebrada Azulís, en el límite del PNYC con el Bosque de Protección San Matías–San Carlos (10°28'34"S y 75°07'56"W, 654 msnm) (Fig. 1).

3.2 Reserva Comunal Amarakaeri

Durante la época de lluvia no se observaron rastros del oso andino en el área de estudio. En la época de estiaje, se encontraron restos de alimentación frescos de *Tillandsia* sp., *Guzmania* sp. (Bromeliaceae epífita) y *Asplundia* sp. (Cyclanthaceae epífita), así como troncos doblados a lo largo de un sendero (12°43'36"S y 70°59'41"W, 385 msnm). Estos presentaron una AR de 0.032 registros/km. Adyacente al área donde se encontraron los rastros, se registraron otras especies de mamíferos como el armadillo (*Dasyopus* sp.), el oso bandera (*Myrmecophaga tridactyla*), el pichico común (*Saguinus fuscicollis*), *C. apella*, el majaz (*Cuniculus paca*), el puma (*Puma concolor*), *P. onca*, *P. tajacu*, *T. terrestris* y *M. americana*.

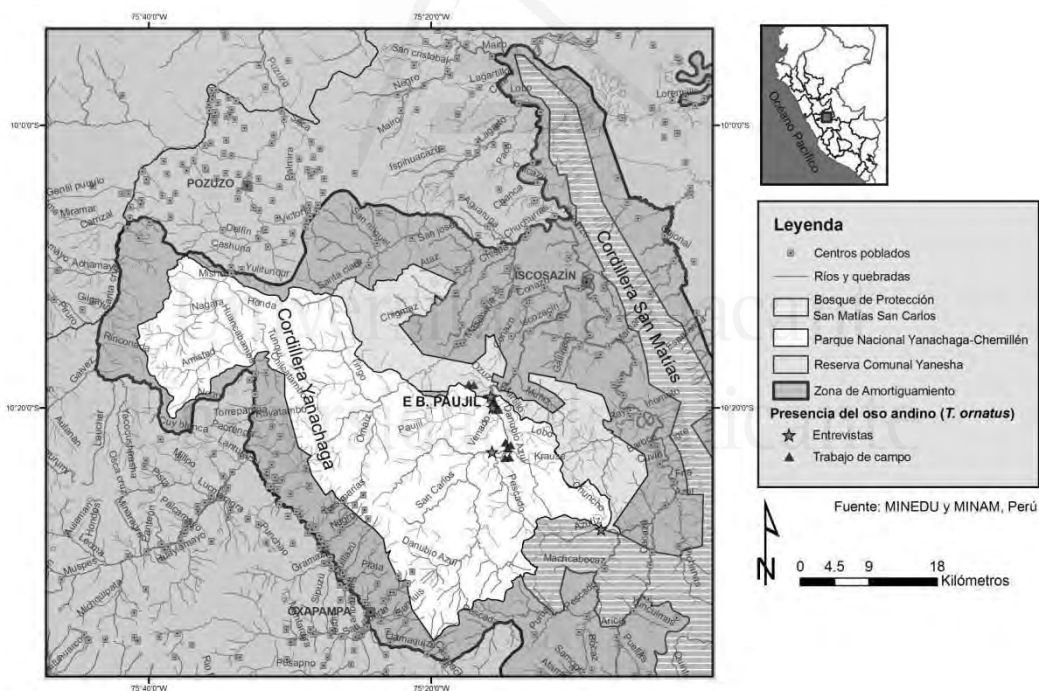


Fig. 1. Registros del oso andino en el bosque tropical amazónico del Parque Nacional Yanachaga Chemillén y Reserva Comunal Yanasha.

Al igual que en el PNYC–RCY, se encontraron huellas del jaguar paralelas a las nuestras e incluso, se nos comentó que un mes antes de nuestra visita, este había atacado a un colono que fue a pescar a la zona. La AR del jaguar en la época de lluvias fue de 0.365 registros/km y en la época de estiaje de 0.543 registros/km.

Según las entrevistas, cuando parte de la población Harakmbut vivió en las orillas del río Azul hasta mediados del siglo XX, observaron osos andinos cruzando este río, principalmente en la época de estiaje, siendo eventualmente cazados para el consumo de su carne. En 1978, un oso fue cazado en Shintuya cerca al río Madre de Dios. También se reportó la presencia reciente de machos y una hembra con cría entre los 390 y 470 msnm, entre marzo y octubre de 2007, en las zonas aledañas a los ríos Cupodnoe, Azul y Blanco, donde el oso se alimentó de la médula y frutos de ungrahui. En áreas aledañas a Shintuya, que se encuentran dentro del Parque Nacional del Manu, también se ha registrado al oso andino. Según nos informaron, en el 2003, un oso le dio un zarpazo en el brazo a un niño, cerca de la comunidad de Yomibato ($11^{\circ}47'35''S$ y $71^{\circ}54'54''W$, 400 msnm). En marzo de 2005, en la quebrada Gallinazo ($12^{\circ}24'00''S$ y $71^{\circ}17'58''W$, 408 msnm) se encontró restos de la médula de *Bactris* sp. e *Iriartea deltoidea* (Arecaceae) comidos por el oso. En abril de 2007, se observó un individuo caminando a las 06:00 p.m. cerca del límite con Palotoa ($12^{\circ}37'36''S$ y $71^{\circ}28'03''W$, 698 msnm) (Fig. 2).

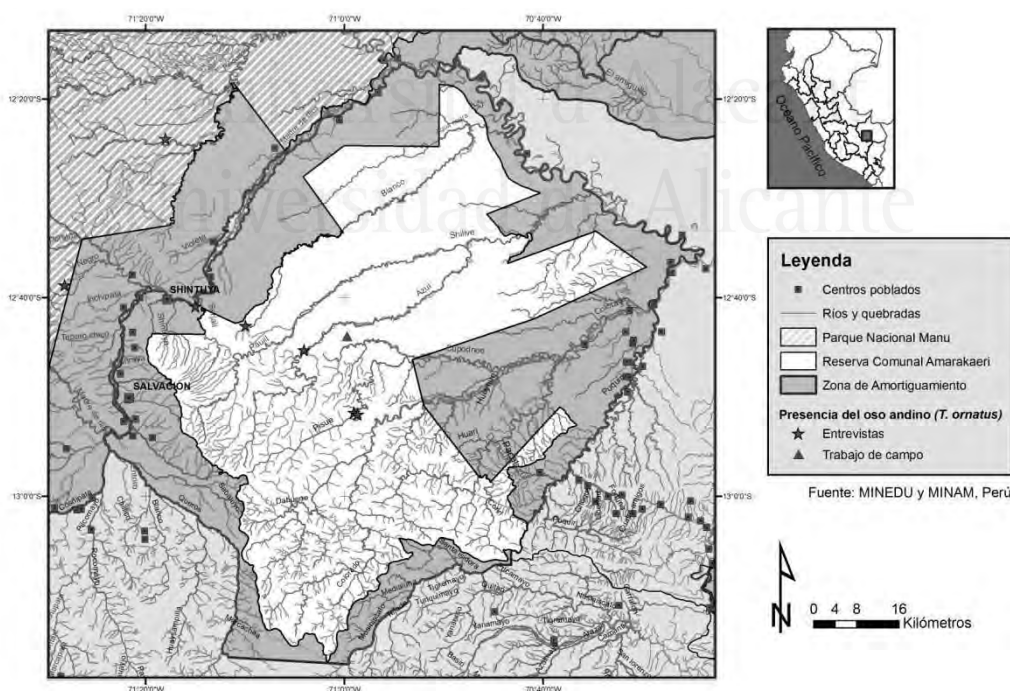


Fig. 2. Registros del oso andino en el bosque tropical amazónico de la Reserva Comunal Amaraakaeri.

4. Discusión

4.1 Uso del bosque tropical amazónico

Peyton (1999) señaló que el oso andino no es residente permanente del BTA, siendo encontrado raramente por debajo de los 650 msnm. Sobre la base de los resultados aquí presentados, se piensa que, si bien esta especie ciertamente no es residente permanente, no se puede considerar rara su presencia en los BTA evaluados. En este trabajo se propone que el oso andino visita este hábitat de forma estacional, principalmente durante la época de estiaje. Esto concuerda con la época de sus registros en el Bajo Urubamba (Perú) a 465 msnm, en el mes de mayo (Boddicker *et al.* 1999), y en Bermejo (Ecuador) a 450 msnm, entre julio y agosto (Borman 2002).

Teniendo en cuenta que el oso andino utiliza los hábitats de acuerdo con la oferta alimenticia (Peyton 1980), aprovechando todos los recursos que el bosque le provee cuando las condiciones climáticas le son favorables —que podría estar relacionado a una menor cantidad de lluvias, lo que significaría menos deslizamientos de tierras y crecidas intempestivas de los ríos, así como menores temperaturas—, en este trabajo se plantea que se desplazaría en la época de estiaje hacia el BTA en busca de otros recursos alimenticios, cuando la maduración de los frutos de los cuales se alimenta en los bosques premontano y montano disminuye. Estas fuentes de alimento en el BTA y en su límite con el bosque premontano, serían básicamente las palmeras (Arecaceae), cuyos frutos tienen altos niveles de energía, siendo ricos en carbohidratos, proteínas y grasas. Asimismo, la médula (cogollo), aunque es baja en calorías, tiene una digestión rápida (INS 2009), por lo que su consumo en altas cantidades cubriría las necesidades del oso. Esta familia ha sido registrada anteriormente como un componente importante en la dieta de esta especie en otras áreas a altitudes menores de 1000 msnm (Figueroa 2004; Ojeda y Pesca 2006). Asimismo, en el BTA el oso andino podría tener un consumo ocasional del *C. paca* y *Mazama* sp., especies que han sido registradas como parte de su dieta a mayores altitudes (Herrera *et al.* 1994; Poveda 1986).

En la época de estiaje, debido a la disminución de las lluvias, los ríos bajan su caudal, no significando una barrera para el desplazamiento del oso andino a otras áreas en busca de alimento o traslado hacia otras montañas. Esto estaría acorde con lo señalado por los Harakmbut en la RCA sobre los avistamientos de esta especie cruzando los ríos, así como las huellas de individuos solitarios e incluso hembras con crías, encontradas en las playas.

Según Yerena (1987), en Venezuela, la población del oso andino se presenta básicamente en dos regiones que actualmente se encuentran separadas por llanuras de baja altitud con bosques húmedos, pantanos y sabanas. Esto sugiere que los individuos que se trasladaron al oriente tuvieron que haber cruzado estas zonas bajas, que en la actualidad están transformadas en áreas agrícolas, lo que constituye una barrera real que les impide regresar. En el caso de las áreas evaluadas en el PNYC–RCY y RCA, estas no están fuertemente impactadas por la intervención humana, a pesar de existir algunos centros poblados menores en su zona de amortiguamiento, por lo que se observan bosques continuos donde el oso andino puede trasladarse hacia otras áreas.

Tomando en cuenta la abundancia relativa del oso andino en la época de estiaje en el PNYC–RCY (0.829 registros/km) y en la RCA (0.032 registros/km), este presenta un mayor uso del BTA en el primero. En el caso del PNYC–RCY, el BTA del sector Paujil se encuentra rodeado por bosques premontanos, de los cuales los registros más distantes de la especie estuvieron en un máximo de 8 km, por lo que es posible que algunos individuos utilicen el área como un corredor entre la cordillera de Yanachaga y la cordillera San Matías (Bosque de Protección San Matías–San Carlos), en donde, en ambos lados, se ha registrado a la especie (Figueroa y Stucchi 2009). En su traslado se alimentarían principalmente de las palmeras y de otras fuentes que el bosque le provee. Por otro lado, en la RCA, el registro más distante del oso andino al bosque premontano se ubicó a 25 km hacia el este, continuando en esta misma dirección extensas áreas de BTA. Por ello, es probable que en la época de estiaje, algunos individuos visiten de forma eventual estas zonas en busca de alimento y exploración del territorio, como una continuación del bosque premontano.

4.2 ¿El jaguar limita la presencia del oso andino en el bosque tropical amazónico?

Anteriormente se señaló que el oso andino parecía evitar al jaguar, ya que sus rangos altitudinales en el Perú y Bolivia no se superponían en la ladera de una misma montaña (Peyton 1999). Sin embargo, en este estudio se determinó que en las mismas áreas donde se registró al oso andino en el PNYC–RCY y en la RCA, se encontró una alta actividad del jaguar, presentando una mayor abundancia relativa que el oso. Incluso en el PNYC, en un árbol de *Ormosia* sp. (Fabaceae) se encontró marcajes de territorio tanto del oso andino como de un felino, que muy posiblemente correspondería a un jaguar.

Esto nos sugiere que la presencia del jaguar no influiría en el desplazamiento del oso andino hacia y en el BTA, al menos en las zonas evaluadas y de forma directa. Aunque se ha documentado que el puma y el jaguar se evitan mutuamente en la región del pantanal y de los llanos, usando este último áreas con cobertura densas más que los pumas (Schaller y Crawshaw 1980; Emmons 1987; Scognamillo *et al.* 2003), esto no ocurriría con el oso andino, debido a que este se alimenta en las zonas de traslape con el jaguar (BTA y bosque premontano) básicamente de palmeras (Arecaceae) y otros frutos de Sapotaceae y Fabaceae, no siendo un competidor por alimento.

Este tipo de coexistencia entre el jaguar y el oso andino queda demostrada en el bosque premontano bajo, donde el primero se registra hasta los 1500 msnm (Peyton 1999) y donde el oso andino presenta una explotación más frecuente que en el BTA, debido a que esta es un área de transición donde se empiezan a encontrar frutos de las familias Chloranthaceae, Clusiaceae, Ericaceae y Myrtaceae, abundantes en el bosque montano, de los cuales se alimenta. Si bien, en la RCA el oso andino no se había registrado anteriormente en el BTA, su presencia ya había sido reportada en altitudes bajas dentro del bosque premontano, entre los 800 y 1000 msnm en el mes de septiembre, cuando aún no se inician las lluvias fuertes (Fernández y Kirkby 2001), y de igual manera en el PNYC (datos no publicados). Por otro lado, también existen registros del oso en el bosque premontano dentro de los Santuarios Nacionales Megantoni (Cusco) a 960

msnm (Figueroa 2004) y Cordillera de Colán (Amazonas) desde los 1000 msnm (Butchart *et al.* 1995).

Otro ejemplo de coexistencia entre un úrsido y el jaguar, existe en el bosque mesófilo de montaña (800–1400 msnm) en la Reserva de Biósfera El Cielo, en México, donde el oso negro (*Ursus americanus*) y el jaguar conviven en este hábitat marginal. Al parecer, ambas especies no presentarían competencia en esta área, ya que el jaguar se alimenta principalmente del ganado y el oso negro de los cultivos de maíz (Vargas y Hernández 2001).

4.3 Impacto humano

Las crónicas de los siglos XVI al XVIII parecen indicar que la distribución del oso andino incluía las áreas del BTA en mayor grado que en la actualidad (López de Gómara 1922 [1510–1560]; Yerena 1987; Vespuccio 1992 [1503?]). Este cambio se podría haber originado debido a la transformación de estos hábitats por el hombre, por lo que algunas zonas bajas habrían dejado de proveer espacio y alimento al oso andino, así como de ser corredores naturales entre las áreas montañosas. Uno de los grupos más importantes en la dieta de la especie en el BTA y bosque premontano son las palmeras, las cuales han sido las más utilizadas por los humanos y por tanto, las más susceptibles de agotarse (Johnson 1998). Con el crecimiento de la población humana, este uso se ha ido intensificando, reduciendo la cantidad de palmeras disponibles para el oso andino. Por ejemplo, en la Serranía de las Quinchas (Colombia), en altitudes menores a los 1000 msnm, el oso andino compite con el hombre por los frutos de *Oenocarpus mapora*, una de sus principales fuentes de alimento en el área, debido a que es consumida por la gente como un reemplazo de la leche por su alto valor en proteína y aceite (Ojeda y Pesca 2006).

En el caso del Perú, muchas áreas de bosques amazónicos se mantuvieron en buenas condiciones, entre otros factores, debido a la falta de vías de comunicación y a la guerra interna (terrorismo), que mantuvo a distancia a los colonos y extractores por décadas. No obstante, en la actualidad dentro de la RCA, existen otros peligros potenciales que podrían conllevar a diversos impactos negativos sobre la fauna y flora. Estos son la extracción maderera, la presencia de

concesiones petroleras y el asentamiento de pequeños campamentos de extractores de oro en el sureste de la reserva, que podrían expandirse a otras zonas. Todas estas actividades generan ruidos fuertes, contaminación de las aguas, deforestación de los boques y cacería de animales silvestres para consumo. En el caso del PNYC–RCY, el área de BTA se encuentra bien conservada debido a su difícil acceso y a la ubicación estratégica de la Estación Biológica de Paujil, que les permite una vigilancia continua. Sin embargo, el establecimiento de innumerables, aunque aún pequeños, centros poblados en los alrededores de las áreas protegidas evaluadas (Figs. 1 y 2), en un futuro podrían formar una barrera, originando el aislamiento de algunas poblaciones de la fauna.

5. Bibliografía

- 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: Alonso, A. and F. Dallmeier (Eds.). Biodiversity Assessment of the Lower Urubamba Region, Peru: Pagoreni Well Site Assessment and Training. SIMAB Series 3. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program. Washington, EE.UU.*
- Borman, R. 2002. Mamíferos grandes. Pp. 76–81, 210–213. *In: Pitman, N., D. K. Moskovits, W. S. Alverson, and R. Borman (Eds.). Ecuador: Serranías Cofán-Bermejo, Sinangoe. Rapid Biological Inventories, Report 3. The Field Museum. Chicago, EE.UU.*
- Borman, R. y A. Quenamá. 2009. Mamíferos. Pp. 99–106. *In: Vriesendorp, C., W. S. Alverson, A. del Campo, D. F. Stotz, D. K. Moskovits, S. Fuentes, B. Coronel and E. P. Anderson (Eds.). Ecuador: Cabeceras Cofanes-Chingual. Rapid Biological and Social Inventories, Report 21. The Field Museum. Chicago, EE.UU.*
- Brack, A. 1986. Ecología de un país complejo. Pp. 175–319. *In: Manfer-Mejía Baca (Ed.). Gran Geografía del Perú. Madrid, España.*
- Butchart, S., R. Barnes, C. Davies, M. Fernández y N. Seddon. 1995. Threatened Mammals of the Cordillera de Colán, Peru. *Oryx*, 29: 275–281.
- Del Moral, J. F. y A. E. Bracho. 2005. Evidence of Andean bear in northwest Argentina. *International Bear News*, 14(4): 30–32.

- Elmore, F. 1939. Colecta del cráneo de una hembra de oso andino en Panamá, el 4 de abril de 1939. Depositado en el Natural History Museum of Los Angeles County (catálogo 20107), EE.UU.
- Emmons, L. H. 1987. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 20: 271–283.
- Emmons, L. H. y V. Pacheco. 1997. Mamíferos del alto río Comainas. Pp. 78–82. In: Schulenberg, T. S. and K. Awbrey (Eds.). *The Cordillera del Condor region of Ecuador and Peru: a biological assessment*. Rapid Assessment Program–RAP Working Papers 7. Conservation International. Washington, EE.UU.
- Etter, A. 1998. Bosque húmedo tropical. Pp. 106–133. In: Chaves, M.E. and N, Arango. (Eds.). *Informe nacional sobre el estado de la diversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- 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. Proyecto Aprovechamiento y Manejo Sostenible de la Reserva de Biósfera y Parque Nacional del Manu–ProManu. Cusco, Perú. 59 pp.
- Figueroa, J. 2004. Mamíferos. Pp. 110–118, 215–230, 288–293. In: Vriensedorp, C., L. Rivera, D. Moskovits and J. Shopland (Eds.). *Perú: Megantoni*. Rapid Biological Inventories, Report 15. The Field Museum. Chicago, EE.UU.
- Figueroa, J. y M. Stucchi. 2009. *El Oso Andino: alcances sobre su historia natural*. Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad (AICB). Lima, Perú. 105 pp.
- Goldstein, I., V. Guerrero y R. Moreno. 2008. Are there Andean bears in Panama? *Ursus*, 19(2):185–189
- Herrera, A. M., J. Nassar, F. Michelangeli, J. P. Rodríguez y D. Torres. 1994. The spectacled bear in the Sierra Nevada National Park of Venezuela. *International Conference on Bear Research and Management*, 9: 149–156.
- Inrena (Instituto Nacional de Recursos Naturales). 2006. *Parque Nacional Yanachaga Chemillén: Plan Maestro 2005–2009*. Lima, Perú. 220 pp.
- Inrena 2009. *Reserva Comunal Amarakaeri: Plan Maestro 2008–2012*. Lima, Perú. 215 pp.

- INS (Instituto Nacional de Salud). 2009. *Tablas peruanas de composición de alimentos*. Ministerio de Salud. Lima, Perú. 64 pp.
- Johnson, D. V. 1998. *Non-wood forest products: tropical palms*. FAO RAP Publication 10. 165 pp.
- Jorgenson, J. 1984. Informe de los países: Colombia. *Boletín del Grupo de Especialista del Oso Frontino*, 7: 13.
- Kurtén, B. 1966. Pleistocene Bears of North America: Genus *Tremarctos*, spectacled bears. *Acta Zoologica Fennica*, 115: 1–96.
- López de Gómara, F. 1922 [1510–1560]. *Historia general de las indias*. Tomo I. Editorial Calpe. Madrid, España. 255 pp.
- Ojeda, M. C. y A. L. Pesca. 2006. *Uso del hábitat natural del oso andino (Tremarctos ornatus) en la Serranía de las Quinchas, Magdalena Medio (Colombia)*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tesis de Licenciatura 76 pp. (Inédita).
- Onerm (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales). 1976. *Mapa Ecológico del Perú: guía explicativa y mapas*. Lima, Perú. 146 pp.
- Patton, J. L. 1999. Mamíferos de la cuenca del río Cenepa. Pp. 77–78. In: Conservación Internacional (Ed.). *Biodiversidad de la Cordillera del Cóndor: referencias técnicas para su conservación*. Lima, Perú.
- Patton, J. L., B. Berlin y E. A. Berlin. 1982. Aboriginal perspectives of a mammal community in amazonian Peru: knowledge and utilization patterns among the Aguaruna Jivaro. Pp. 111–128. In: M. A. Mares and H. H. Genoways (Eds.). *Mammalian Biology in South America*. Pymaturing Symposia in Ecology 6. Special Publication Series, Pymaturing Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh. Pensilvania, EE.UU.
- Peyton, B. 1980. Ecology, distribution and food habits of spectacled bear, *Tremarctos ornatus*, in Peru. *Journal of Mammalogy*, 61: 639–652.
- Peyton, B. 1999. Spectacled bear conservation action plan. Pp. 157–198. In: Servheen, C., S. Herrero and B. Peyton (Eds.). *Bears: Status survey and conservation action plan*. UICN/SSC Bear Specialist Group. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- Poveda, F. 1986. El oso andino, especie para conservar. *Carta Ganadera*, 23: 37–43.
- Rojas-Vera Pinto, R. 2011. *Revalorando la geografía animal. Estudio del isnachi (Tremarctos ornatus) en el distrito de Chazuta, San Martín - Parque Nacional*

- Cordillera Azul*. Universidad Católica del Perú. Tesis de Licenciatura 135 pp. (Inédita).
- Ruiz-García, M. 2003. Molecular population genetic analysis of the spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) in the northern andean area. *Hereditas*, 138:81–93.
- 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. In: Fang, T., O. Montenegro and R. Bodmer (Eds.). *Manejo y conservación de fauna silvestre en América Latina*. La Paz, Bolivia.
- Schaller, G. B. y P. G. Crawshaw. 1980. Movement patterns of jaguar. *Biotropica*, 12: 161–168.
- Scognamillo, D., I. Matrix, M. Sunquist y J. Polisar. 2003. Coexistence of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in a mosaic landscape in the venezuelan llanos. *Journal of Zoology*, 259: 269–279.
- Vargas, J. A. y A. Hernández. 2001. Distribución altitudinal de la mastofauna en la Reserva de Biósfera “El Cielo”, Tamaulipas, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 82: 83–109.
- Vásquez, R., R. Rojas, A. Monteagudo, K. Meza, H. Van Der Werff, R. Ortiz-Gentry y D. Catchpole. 2005. Flora Vasculare de la selva central del Perú: una aproximación de la composición florística de tres Áreas Naturales Protegidas. *Arnaldoa*, 12: 112–125.
- Vespucio, A. [1503?] 1992. El Nuevo Mundo: naturaleza y costumbres de aquella gente. Pp. 27–31. In: Becco, H. (Ed.). *Historia real y fantástica del Nuevo Mundo*. Fundación Biblioteca Ayacucho. Caracas, Venezuela.
- Yerena, E. 1987. *Distribución pasada y contemporánea de los úrsidos en América del Sur*. Seminario EA-7154. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. 32 pp.
- Zapata-Ríos, G., E. Araguillín y J. P. Jorgenson. 2006. Caracterización de la comunidad de mamíferos no voladores en las estribaciones orientales de la Cordillera del Kutukú, Amazonía Ecuatoriana. *Mastozoología Neotropical*, 13(2): 227–238.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



CAPÍTULO 3

**MODELACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DEL OSO ANDINO *TREMARCTOS*
ORNATUS EN EL BOSQUE SECO DEL MARAÑÓN (PERÚ)**

Figueroa, J., M. Stucchi y R. Rojas–Vera Pinto. 2016. Revista Mexicana de Biodiversidad
87(1): 230–238.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Resumen. El oso andino (*Tremarctos ornatus*) es una especie en situación vulnerable cuyo hábitat se va fragmentando poco a poco por la expansión de las actividades humanas. En el Perú, el Bosque Seco del Marañón (BSM), ecorregión poco investigada a nivel biológico y ecológico, es también hábitat de la especie. Lamentablemente, en la actualidad está siendo afectada por la agricultura, ganadería y construcción de vías de comunicación, y en el futuro cercano se verá amenazada por la implementación de actividades económicas de gran envergadura, como las centrales hidroeléctricas. Con el objetivo de identificar áreas prioritarias para la investigación y conservación del oso andino en el BSM de las regiones Cajamarca y Amazonas, se modeló su hábitat utilizando el algoritmo MaxEnt. Se emplearon 60 registros de presencia así como seis variables ambientales. De un total de 6501.2 km² de BSM, el hábitat adecuado para el oso andino sería solo de 480.7 km² (7.4%) y el hábitat marginal de 2418.5 km² (37.2%). Se identificaron tres sectores prioritarios de investigación y conservación que presentan además conectividad con bosques montanos y páramos de áreas protegidas: Parque Nacional de Cutervo, Área de Conservación Municipal Huangamarca (Cajamarca), Áreas de Conservación Privada Huiquilla y Huaylla Belén-Colcamar (Amazonas).

Palabras clave: Amazonas, áreas protegidas, Bosque Seco del Marañón, Cajamarca, conectividad, conservación, oso andino, MaxEnt.

Abstract. Modeling of Andean bear *Tremarctos ornatus* distribution in the Dry Forest of Marañón (Peru). The Andean bear (*Tremarctos ornatus*) is a vulnerable species whose habitat is gradually fragmented by the expansion of human activities. In Peru, the Marañón Dry Forest (MDF), an ecoregion with little biological and ecological research, is the habitat of the species. Unfortunately, at the present time, it is being affected by agriculture, livestock and road construction, and soon will be threatened by the implementation of large scale economic activities, such as hydroelectric stations. In order to identify priority sectors for research and conservation of the Andean bear in the MDF of Cajamarca and Amazonas regions, its habitat was modeled using MaxEnt algorithm. Sixty records of its presence as well as six environmental and climatic variables were used. Considering a total extension of 6501.2 km² of MDF, the suitable existing habitat for the Andean bear would be only 480.7 km² (7.4%) and the marginal existing habitat, 2418.5 km² (37.2%). Three priority sectors for research and conservation were identified which also present connectivity to montane forests

and paramos inside protected areas: Cutervo National Park, Huangamarca Municipal Conservation Area (Cajamarca) and two Private Conservation Areas, Huiquilla and Huaylla Belén-Colcamar (Amazonas).

Key words: Amazonas, protected areas, Dry Forest of Marañón, Cajamarca, connectivity, conservation, Andean bear, MaxEnt.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

1. Introducción

El Bosque Seco del Marañón (BSM) es un ecosistema xérico que presenta un alto grado de diversidad y endemismo, en comparación con otros bosques con similares características ecológicas, como el Bosque Seco Ecuatorial y el Bosque Seco Interandino (Linares-Palomino y Pennington, 2007). Se ubica en el norte del Perú, abarcando parte de las regiones Lambayeque, Cajamarca, Amazonas, La Libertad y Ancash (Olson et al., 2001). Su grado de endemismo se debe a su aislamiento geográfico, ya que se encuentra rodeado de matorrales, y bosques montanos húmedos y páramos, en las partes más altas (Killeen et al., 2007). Asimismo, presenta especies relacionadas con el bosque seco de la franja costera del Pacífico y con la Amazonía (Brack y Mendiola, 2004). A pesar de su valor ecológico, esta es una de las regiones naturales menos exploradas en el Perú, que, además, no se encuentra protegida por la administración nacional representada por el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Sernanp, 2014). En la actualidad, el BSM está siendo rápidamente afectado y fragmentado por diversas actividades antrópicas como la agricultura, ganadería y construcción de vías de comunicación, lo que ha originado la pérdida del 48.4% del bosque seco en esas regiones (Figueroa et al., 2013).

Una de las especies más resaltantes de esta ecorregión es el oso andino (*Tremarctos ornatus*), el cual se encuentra en situación vulnerable a nivel global (IUCN, 2014) y en el Perú (Minagri, 2014). La colonización humana de las áreas boscosas para el desarrollo de actividades agropecuarias es una de las causas que contribuye al declive poblacional de la especie, debido a que propicia la cacería y la fragmentación de su hábitat (Rodríguez et al., 2003), por lo que la pérdida acelerada del BSM estaría afectando negativamente a las poblaciones que se desplazan o habitan dentro de ella.

La falta del conocimiento detallado de la distribución de las especies amenazadas, poco conocidas o invasoras, inclusive en escenarios históricos o futuros, representa una seria preocupación en la gestión y conservación de la fauna silvestre, siendo esta una de las prioridades para cualquier toma de decisiones y planes de acción. Es así que la modelación del hábitat es una de las herramientas más utilizadas en la actualidad para mejorar este conocimiento, permitiendo revelar información sobre los requerimientos ambientales de éstos (Nazeri et al., 2012).

Las modelaciones que requieren solo datos de presencia y variables ambientales son las más utilizadas debido a la mayor accesibilidad de información, siendo las más conocidas el Algoritmo Genético para la Predicción de un Conjunto de Reglas (GARP), el Análisis Factorial del Nicho Ecológico (ENFA) y la Máxima Entropía (MaxEnt). Esta última es ampliamente utilizada ya que, por lo general, tiene un mejor desempeño que los otros modelos (Pearson et al., 2007; Elith et al., 2006). Asimismo, tiene la capacidad de ser poco sensible al tamaño de la muestra utilizada para la predicción (Wisniewski et al., 2008).

MaxEnt estima la probabilidad de distribución de una especie encontrando su Máxima Entropía (es decir, lo más dispersa o cercana a la uniformidad posible), pero sujeta a un conjunto de restricciones que representan la información incompleta que se tiene sobre esta (Phillips et al., 2006). En este sentido, el objetivo del presente estudio fue identificar las áreas donde potencialmente se distribuye el oso andino en el BSM utilizando el principio de Máxima Entropía, para que sirva como un primer paso para futuras evaluaciones en el campo que nos permitan plantear estrategias que contribuyan a la conservación de la especie.

2. Materiales y métodos

2.1 Área de estudio

Incluyó el BSM de las regiones Cajamarca y Amazonas, entre las cordilleras occidental y oriental de los Andes. Figueroa et al. (2013) calcularon que tuvo una cobertura histórica de 12,588.6 km² y que debido a la deforestación, actualmente comprende un área de 6501.2 km² (Fig. 1). Se caracteriza por tener un clima cálido, con una temperatura media anual entre 23 °C y 24 °C, que puede superar los 40 °C en los valles más bajos del río Marañón. Tiene escasas precipitaciones, entre 100 y 500 mm, que se producen solo en los meses de verano, entre diciembre y marzo (Brack y Mendiola, 2004). Se reconocen tres asociaciones botánicas: a) asociación de especies subespinosas y subxerófitas, la cual representa el ecotono entre el matorral mesotérmico de ladera media y el bosque seco, que se distribuye entre los 2530 y los 1650 msnm; b) asociación de caducifolios y espinosos, entre los 1650 y los 1550 msnm; y c) asociación de

xerófitos pluvifolios con cactáceas columnares, entre los 1550 y los 900 msnm (Sánchez Vega y Sánchez Rojas, 2012).

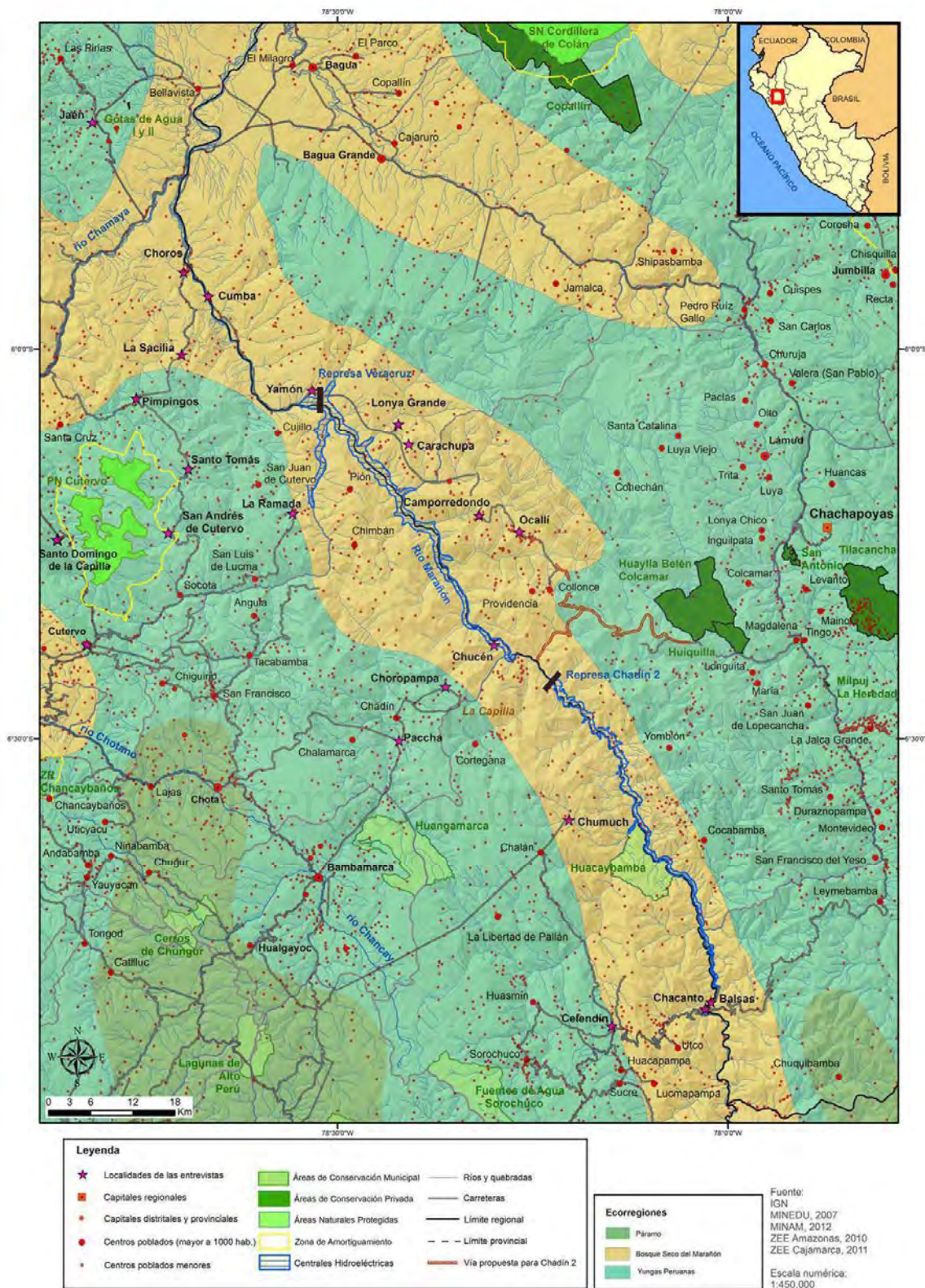


Fig. 1. Localización geográfica del Bosque Seco del Marañón (Cajamarca–Amazonas).

2.2 Registros espaciales de la especie

Se utilizaron registros georreferenciados (latitud/ longitud) de observación de osos o rastros de estos, obtenidos a través de tres fuentes: a) Información dentro del BSM: se realizaron entrevistas semi-estructuradas a 69 pobladores de 21 comunidades presentes en los bosques secos y montanos adyacentes al río Marañón, dentro del sector Jaén y Balsas (5°42'S-78°40'W y 6°50'S-78°01'W) (Fig. 1). Los pobladores fueron principalmente cazadores, agricultores y ganaderos, entre 23 y 95 años de edad. Algunos de los puntos fueron visitados y georreferenciados; b) Información regional: debido a la escasa información georreferenciada sobre el oso andino en el BSM, se procedió a la búsqueda de datos de la especie en otros hábitats de Cajamarca y Amazonas. Se revisaron 31 informes y artículos publicados; c) También se obtuvo por medio de los registros de otros investigadores mediante comunicaciones personales.

Todos los puntos de presencia pasaron por un proceso de selección para evitar la intensidad de sobremuestreo y dependencia. Para esto, los registros elegidos debían tener una distancia mínima de zona buffer de 3 km entre ellos, obteniendo así 60 puntos (Fig. 2a). De ellos, para evaluar el modelo con ROC parcial (Receiver Operating Characteristic Curve), se eligieron 18 puntos al azar (30%).

2.3 Datos ambientales

Para la elección de las variables se eligieron los datos ambientales proporcionados por WorldClim versión 1.4 (www.worldclim.org; Hijmans et al., 2005), que no fueran altamente correlacionadas ($r < 0.75$) y que contribuyan a la predicción de la distribución potencial de la especie. Es así que, después de efectuar varias corridas del programa, se seleccionaron seis variables ambientales: Intervalo de temperatura diurna (bio 2), Isotermalidad (bio 3), Intervalo de temperatura anual (bio 7), Temperatura media del trimestre más seco (bio 9), Precipitación del mes más seco (bio 14) y Estacionalidad de precipitación (bio 15).

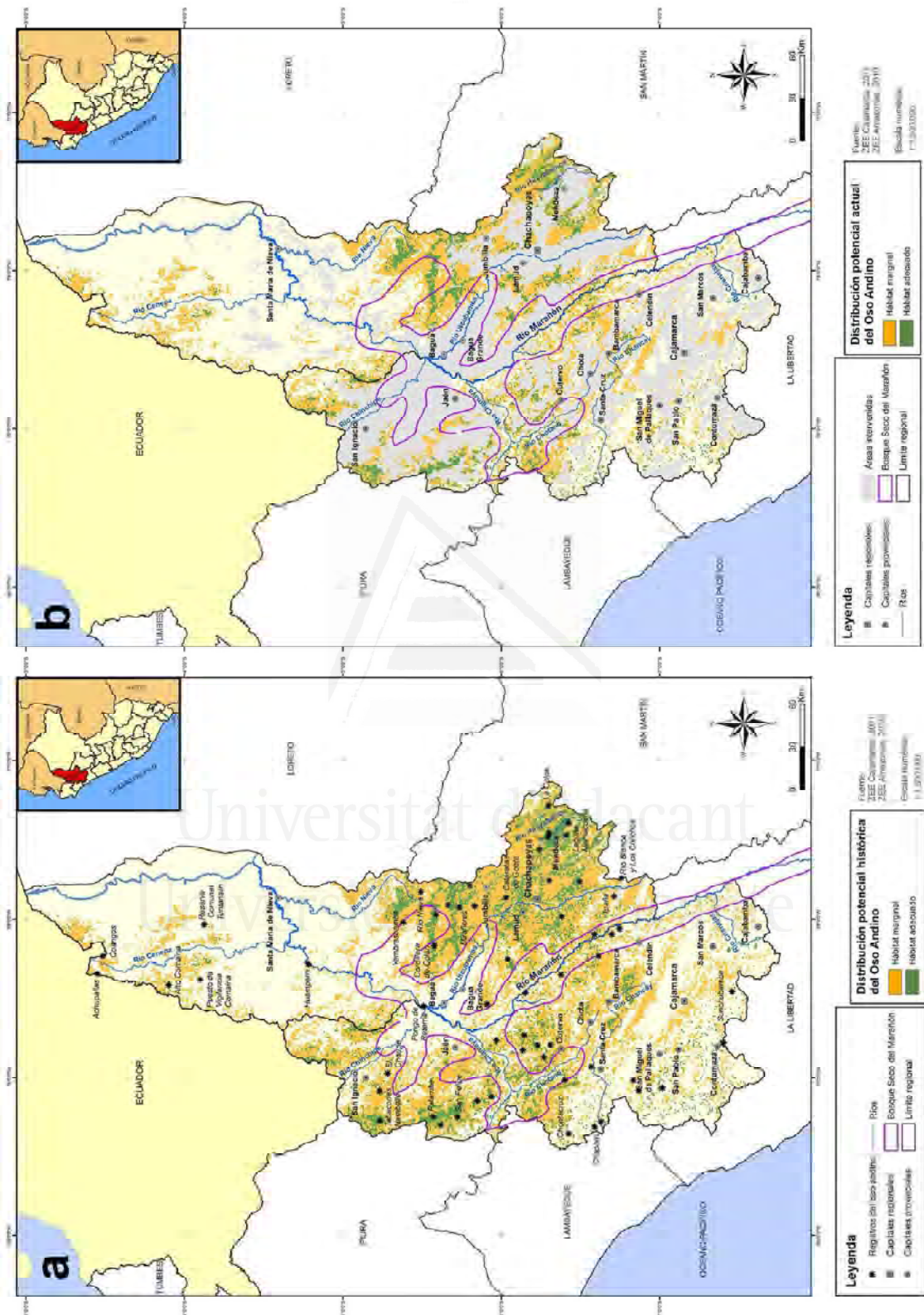


Fig. 2. Modelación de la distribución del oso andino en las regiones Cajamarca y Amazonas: a) distribución potencial histórica; b) distribución potencial actual.

Además, en estudios previos sobre el uso del hábitat por parte del oso andino, se encontró que la altitud y la pendiente son variables asociadas a su presencia (Cuesta et al., 2003), por lo que también se incluyeron con el fin de conocer su desempeño en la modelación. Ambas fueron obtenidas del Consortium for Spatial Information (CGIAR–CSI, 2013) (Tabla 1).

Tabla 1. Variables usadas y sus aportes en el modelamiento del hábitat del oso andino en Cajamarca y Amazonas, Perú.

Código	Descripción	Aporte al modelo
Bio 2	Intervalo de temperatura diaria (Media mensual (Temperatura máxima – Temperatura min))	0.2
Bio 3	Isotermalidad (Bio 2/Bio 7) (100)	15.7
Bio 7	Intervalo de temperatura anual	4.1
Bio 9	Temperatura media del trimestre más seco	10.2
Bio 14	Precipitación del mes más seco	7.6
Bio 15	Estacionalidad de precipitación	61.7
Altitud	Modelo Digital del Terreno (MDT) que muestra la elevación de la superficie	0.6
Pendiente	Grado de inclinación de la superficie	0

2.4 Datos antrópicos

Con el fin de conocer la distribución potencial actual del oso andino e identificar las zonas de mayor impacto, se utilizó el programa ArcGis versión 10.1 para superponer los datos antrópicos sobre el mapa obtenido en la modelación. La información georreferenciada fue proporcionada por los Gobiernos Regionales de Cajamarca y Amazonas, de sus Zonificaciones Ecológicas Económicas (ZEE)

(GR-Cajamarca, 2011; GR-Amazonas e IIAP, 2010). La ZEE es un instrumento que permite identificar las diferentes alternativas de uso sostenible en las regiones, basadas en la evaluación de sus potencialidades y limitaciones con criterios físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales. Dentro del aspecto antrópico, se incluyeron los efectos de las actividades humanas sobre la tierra, tales como patrones de asentamientos humanos, usos del suelo, explotaciones económicas y ocupación sociocultural de las zonas ecológicas (Rodríguez Achung, 2007). La información espacial sobre la red vial nacional se obtuvo del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC, 2013) y la de los centros poblados, del Censo Poblacional de 2007 (INEI, 2007). El mapa con la modelación del hábitat del oso andino sin influencia antrópica, se denominó “distribución potencial histórica” (Fig. 2a), mientras que el mapa con influencia antrópica, “distribución potencial actual” (Fig. 2b). El cálculo del área de ambas distribuciones y los datos de deforestación y cobertura del BSM en Cajamarca y Amazonas (Figueroa et al., 2013), nos permitió estimar la pérdida del hábitat del oso andino.

2.5 Desarrollo del modelo

Se aplicó el algoritmo MaxEnt versión 3.3.3k (<http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/>; Phillips et al., 2006). Para la edición de las capas ambientales se utilizó el programa ArcGis versión 10.1. Este permitió recortar y transformar las capas ambientales seleccionadas con el fin de obtener la misma extensión, el mismo tamaño de pixel (aprox. 1 km²), y la misma posición de estos. Antes de ejecutar el modelo, se procedió a darle algunos ajustes previos al proceso, el resto se dejó por defecto: a) Formato de salida: acumulativo (rango 0 al 100) ya que indica la idoneidad del hábitat relativo de cada pixel (Benítez, 2010); b) Tipo de capas: lineal y cuadrática, indican las condiciones promedio de presencia, tolerancia de la especie a la variación y correlación de las variables (Delgado, 2008); c) Tipo de réplicas a correr: bootstrap (Pearson, 2007).

Frente a las limitaciones que presenta la evaluación del Área Debajo de la Curva (AUC) (Lobo et al., 2008) se optó por trabajar con el ROC parcial para evaluar de forma extrínseca el modelo y su habilidad de predicción (Peterson et

al., 2008). Se calculó este valor usando la herramienta Partial-ROC versión 1.0 (Barve, 2008), previo ajuste: a) Proporción de puntos en bootstrap: 75; b) Reemuestreo con reemplazo: 1000; c) 1-umbral de omisión: para elegir el umbral y así transformar el mapa a binario (presencia–ausencia) se determinó un error de omisión aceptable —deja fuera puntos de presencia de la especie, ya que si bien pasó por allí, no es realmente un hábitat adecuado para este— en base a la experiencia en campo. Es así que, después de evaluar diferentes umbrales se estableció que el valor 0.88 (error de omisión de 12%) era el más adecuado y aceptable para el contexto del presente trabajo frente al de 10% (utilizado por Nazeri et al., 2012) o la elección de alguna regla de umbral establecido por el MaxEnt.

3. Resultados

El valor del desempeño del modelo con un error de omisión de 12% tuvo una puntuación de AUC ratio de 1.51 ± 0.09 y una omisión baja ($p < 0.001$). Esto significa que el umbral elegido para la salida acumulativa del modelo descartó los valores de 0–19 como hábitat idóneo para el oso andino. Posteriormente, se clasificó el mapa resultante en hábitat marginal (20–59%) y hábitat adecuado (60–100%).

El porcentaje de contribución de cada variable ambiental se obtuvo por medio del análisis Jackknife siendo la variable de Estacionalidad de precipitación la que más aportó (61.7%), seguida de Isotermalidad (15.7%) y Temperatura media del trimestre más seco (10.2%). Es interesante resaltar que para la zona de estudio la variable Pendiente no tuvo ninguna contribución para el modelo (0%) (Tabla 1); esto puede deberse a que los osos no se ven limitados por terrenos con pendientes muy pronunciadas, donde incluso se alimentan, como se ve normalmente en el Bosque Seco Ecuatorial de Lambayeque, norte del Perú (Figueroa y Stucchi, 2009).

Siendo el área actual del BSM en Cajamarca y Amazonas de $6\,501.2 \text{ km}^2$, el hábitat adecuado para oso andino sería de 480.7 km^2 (7.4%) y marginal de $2\,418.5 \text{ km}^2$ (37.2%); con estos valores se podría inferir que el 55.4% corresponde a un hábitat inadecuado para la especie. Cajamarca presenta en la actualidad $3\,917.2 \text{ km}^2$ de BSM, en donde el hábitat adecuado actual del oso andino es de 304.7 km^2 (4.7%) y el hábitat marginal de $1\,450.2 \text{ km}^2$ (22.3%). En Amazonas, el área del BSM es menor con $2\,584.0$

km², en donde el hábitat adecuado actual del oso andino es de 176.0 km² (2.7%) y el hábitat marginal de 968.3 km² (14.9%) (Tabla 2).

Tabla 2. Hábitat adecuado y marginal del oso andino en el bosque seco del Marañón (Cajamarca y Amazonas).

Bosque Seco del Marañón	Extensión (km ²)	% Cobertura histórica	% Cobertura actual
Cajamarca y Amazonas			
Cobertura histórica	12 588.6		
Cobertura actual	6 501.2		
Hábitat adecuado histórico	699.9	5.6	
Hábitat marginal histórico	4 171.5	33.1	
Hábitat adecuado actual	480.7	3.8	7.4
Hábitat marginal actual	2 418.5	19.2	37.2
Cajamarca			
Cobertura histórica	6 892.1		
Cobertura actual	3 917.2		
Hábitat adecuado histórico	467.9	3.7	
Hábitat marginal histórico	2 428.0	19.3	
Hábitat adecuado actual	304.7	2.4	4.7
Hábitat marginal actual	1 450.2	11.5	22.3
Amazonas			
Cobertura histórica	5 696.5		
Cobertura actual	2 584.0		
Hábitat adecuado histórico	232.0	1.8	
Hábitat marginal histórico	1 743.5	13.8	
Hábitat adecuado actual	176.0	1.4	2.7
Hábitat marginal actual	968.3	7.7	14.9

Al sobreponer las actividades antrópicas se reconocen las zonas con hábitat adecuado y marginal actual para el oso andino. Es así que en el mapa de distribución (Fig. 3), en el norte de Cajamarca se observa un parche de hábitat marginal del oso en los alrededores de San Pedro. En la parte media, observamos pequeños parches dispersos de hábitat marginal en los alrededores del río Silaco y Chimbán, Pedernal, Las Palmas, Tapón y Chucén. Entre Cortegana y Chumuch encontramos parches más amplios de hábitat adecuado, con una importante presencia de hábitat marginal en los alrededores del Área de Conservación Municipal Huacaybamba–Cerro Cedropata, Tolón y Shucamayo.

En el BSM de Amazonas, en los alrededores de Shipasbamba se observan parches de hábitat marginal y adecuado para el oso andino. En la parte media, en los alrededores de Pueblo Viejo hay un importante parche de hábitat adecuado. Hacia el sur, entre Huarapo hasta la altura de Tuén se encuentran parches continuos de hábitat marginal, con hábitat adecuado en los alrededores de Yomblón.

4. Discusión

4.1 Pérdida del hábitat del oso andino

Aproximadamente el 50% de la cobertura boscosa del BSM en Cajamarca y Amazonas, se ha perdido principalmente en los últimos 50 años, debido a diversas actividades antrópicas (Figueroa et al., 2013). Esta pérdida también incluye los hábitats adecuado y marginal del oso andino (Cuadro 2), los cuales han sido destinados a la agricultura, ganadería y minería. En Amazonas existe una carretera paralela al río Marañón que va desde Corral Quemado hasta Collonco, que pasa por Cumba, y que será ampliada hasta Cohechán para unirse a la vía que va hacia Luya, y de ahí a Chachapoyas (capital de la región Amazonas). Esta carretera atravesará el corredor propuesto como área prioritaria de conservación, Vilaya–Condorpuna (Romo et al., 2009), que presenta una importante área de hábitat adecuado para el oso andino. Al igual que en el resto de los proyectos viales en el Perú, no se ha tomado en cuenta la implementación de pasos de fauna. Asimismo, existe una vía que une Chachapoyas con Tingo, cuya prolongación, hasta la altura de Saquilillo, será la vía de acceso para la construcción de la represa de la central hidroeléctrica Chadín 2 (Amec–Perú, 2011), la cual ocasionará diversos impactos antrópicos en el área, al igual que la represa de la hidroeléctrica Veracruz (OY ingeniería, 2009), cerca de la confluencia de los ríos Silaco y Marañón (Figueroa et al., 2013) (Fig. 1).

La construcción de la carretera Corral Quemado–Lonya Grande se inició en la década de 1960, lo que facilitó el ingreso de los cazadores y madereros a este sector, así como al cerro Condorpuna. En la actualidad, esta carretera permite la salida de café y frutales desde Ocallí, Camporredondo, Lonya Grande y Yamón (Amazonas) hacia Jaén (Cajamarca) y Chiclayo (capital de la región

Lambayeque), así como el ingreso de pobladores de otras regiones, que llegan a la zona en busca de tierras de cultivo, lo que ha influido en la rapidez de la fragmentación de los bosques secos de este sector.

En Cajamarca, desde Choropampa hacia el Marañón también se observó un gran impacto en el bosque debido a la fragmentación por ganadería y cultivos, la cual fue acelerada por las carreteras Chadín–Choropampa y Chadín–La Capilla–Choropampa. De igual forma, se prevé la continuación de la carretera Choropampa–Chucén, que permitirá la salida hacia el río Marañón, lo cual impactará directamente en el bosque seco (Fig. 1).

Además de la pérdida del hábitat del oso andino, todas las personas entrevistadas señalaron que dentro del BSM existen algunos conflictos entre los pobladores con la especie, debido a su ingreso a los campos de cultivo para alimentarse de maíz (*Zea mays*), plátano (*Musa paradisiaca*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y yuca (*Manihot esculenta*); depredación de ganado vacuno; uso de las partes del oso como alimento y en la medicina tradicional; y comercialización de individuos y partes del oso. Estos mismos conflictos se repiten en otras áreas de Cajamarca y Amazonas, los cuales, en la mayoría de los casos, concluyen con la cacería de la especie (Peyton, 1980; Butchart et al., 1995; Vela, 2009).

4.2 Áreas prioritarias para la investigación y conservación del oso andino

La Fig. 3 muestra que el hábitat marginal y adecuado del oso andino está fragmentado prácticamente en todo el BSM, y esto podría suponer una grave amenaza para la supervivencia a largo plazo de la especie. Por ello, queda claro que para su conservación, los planteamientos deben enfocarse desde una perspectiva integral de los ecosistemas, mantener un amplio intervalo altitudinal, y no a través de áreas protegidas pequeñas y aisladas (Yerena, 1993; Bennet, 1998).

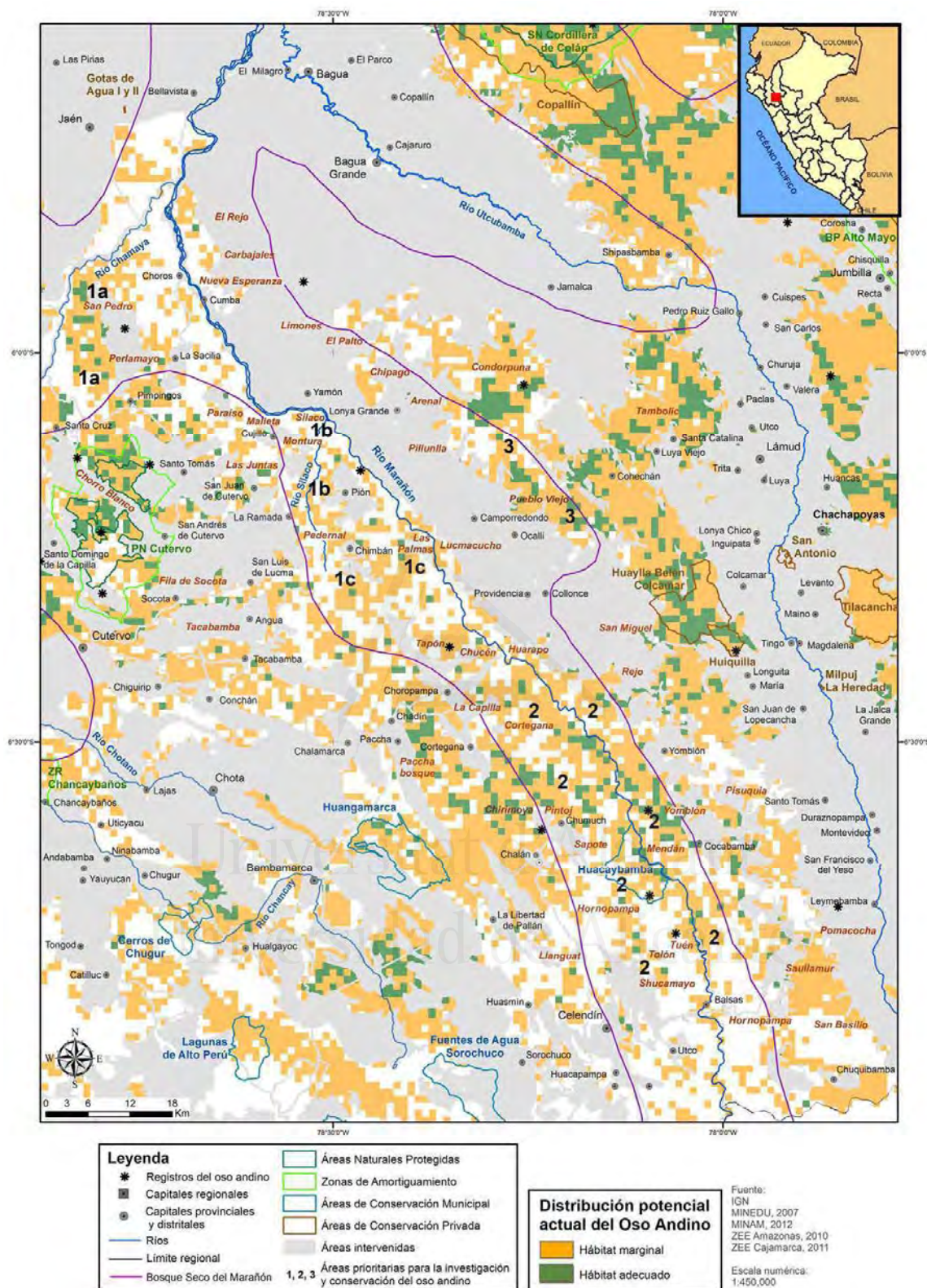


Fig. 3. Modelación de la distribución del oso andino en el Bosque Seco del Marañón (Cajamarca–Amazonas).

Área prioritaria de conservación e investigación 1, incluye los tres ramales de hábitats marginales dentro del BSM conectados con los hábitats adecuados y marginales dentro del Parque Nacional de Cutervo y su zona de amortiguamiento (ZA). Dentro de esta existen tres subáreas: a) los bosques montanos al norte del parque y su ZA con el BSM de los alrededores de San Pedro y Perlamayo; b) los bosques montanos y páramos ubicados en el sur del bloque norte del parque y su ZA, San Andrés de Cutervo y San Juan de Cutervo, con el BSM de los alrededores del río Silaco; y c) el bloque sur del parque y su ZA, Sócota y San Luis de Lucma, con el BSM de los alrededores de Chimbán y Las Palmas. Área prioritaria de conservación e investigación 2, incluye el BSM de los bosques de Chumuch-Cortegana, el Área de Conservación Municipal Huacaybamba-Cerro Cedropata, Tolón y Shucamayo. Área prioritaria de conservación e investigación 3, incluye el BSM de los alrededores de Pueblo Viejo.

En el caso del BSM, a pesar de los impactos del área, aún se identificaron algunas zonas en donde se mantiene un paisaje que podría presentar una alta conectividad, en donde los osos se desplazarían entre el bosque seco, el bosque montano y el páramo, para alimentarse, protegerse y reproducirse. Incluso, el río Marañón parece no representar una barrera física para el oso andino, principalmente en la época de estiaje, ya que en las entrevistas del presente estudio lo señalan como un buen nadador. Este comportamiento también fue reportado en Ecuador (Castellanos et al., 2005).

En Cajamarca existen dos áreas prioritarias para la conservación e investigación; la primera incluiría los tres ramales de hábitats marginales dentro del BSM conectados con los hábitats adecuados y marginales dentro del Parque Nacional de Cutervo y su zona de amortiguamiento (ZA): a) los bosques montanos al norte del parque y su ZA, con el BSM de los alrededores de San Pedro y Perlamayo (Fig. 3, N° 1a); b) los bosques montanos y páramos ubicados en el sur del bloque norte del parque y su ZA, San Andrés de Cutervo y San Juan de Cutervo, con el BSM de los alrededores del río Silaco (Fig. 3, N° 1b); y c) el bloque sur del parque y su ZA, Sócota y San Luis de Lucma, con el BSM de los alrededores de Chimbán y Las Palmas (Fig. 3, N° 1c).

La segunda área prioritaria (Fig. 3, N° 2) incluiría el BSM de los Bosques de Chumuch-Cortegana (GR-Cajamarca, 2011), Área de Conservación Municipal Huacaybamba-Cerro Cedropata (Roncal Rabanal et al., 2013), Tolón y Shucamayo. Toda esta área se encuentra conectada hacia el oeste con los bosques montanos de Chalán y del Área de Conservación Municipal Huangamarca.

Asimismo, el área descrita también presenta conexión hacia el este, en la región Amazonas. Este se conecta con el BSM de Tuén, Mendán y Yomblón, que a su vez tiene continuidad con bosques montanos y páramos ubicados al noreste siguiendo de forma paralela al río Marañón. Por el norte con Pisuquia, Áreas de Conservación Privada Huiquilla y Huaylla Belén–Colcamar y Corredor Vilaya-Condorpuna. Este gran bloque se conecta con los BSM de los alrededores de Pueblo Viejo (Fig. 3, N° 3). Hacia el sur, observamos continuidad con los bosques montanos de Saullamur y San Basilio, donde se tienen registros del oso en la actualidad.

Esta primera etapa nos delimita el área de trabajo prácticamente a los tres sectores descritos. Si bien los modelos de distribución potencial de las especies permiten realizar inferencias sobre estas, presentan sus propias limitaciones metodológicas, por lo que será importante realizar una evaluación in situ para verificar la presencia actual del oso andino en dichas zonas y sustentar su consideración como áreas prioritarias para la conservación de la especie dentro del BSM. Es importante resaltar que las propuestas de áreas prioritarias para la conservación e investigación deben agotar todos los esfuerzos de estudio incluyendo los de conectividad, con el fin de que estén bien fundamentadas para que su implementación sea a corto plazo.

5. Bibliografía

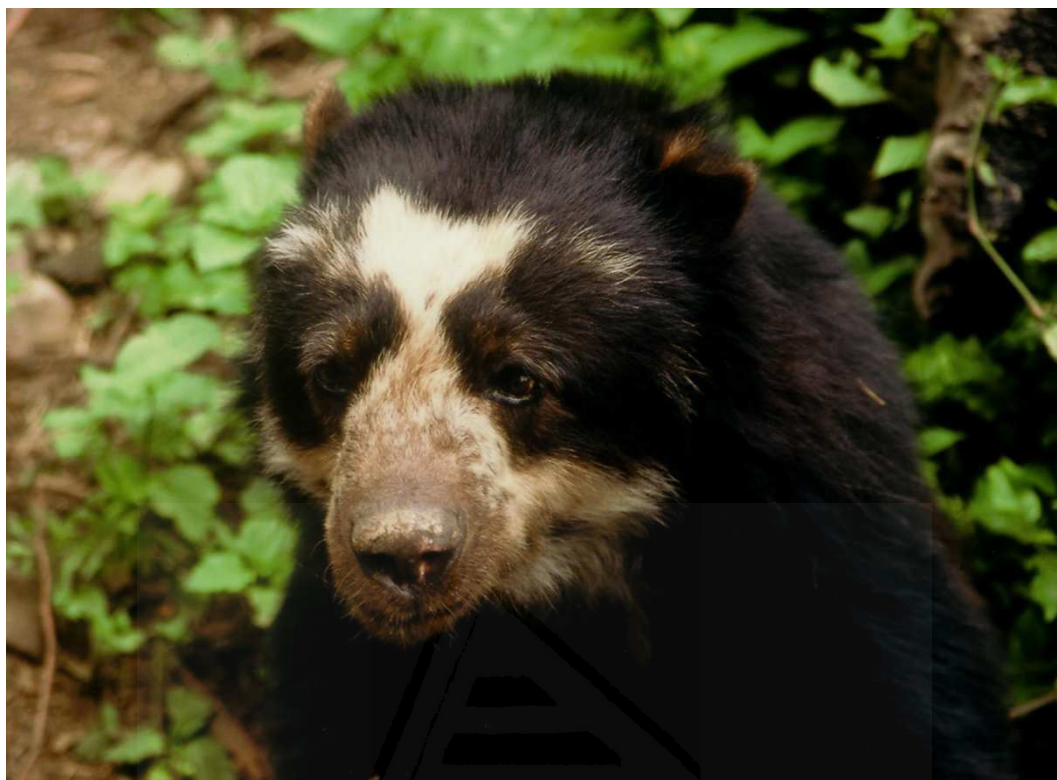
- Amec–Perú. 2011. Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Central Hidroeléctrica Chadín 2. Regiones Amazonas y Cajamarca. A.C. Energía S.A., Odebrecht Energía, Lima, Perú. 2505 p.
- Barve, N. 2008. Tool for Partial-ROC. Biodiversity Institute. Lawrence, Kansas. Versión 1.0
- Benítez, A. 2010. Aproximaciones del hábitat potencial para jaguar (*Panthera onca*) en la región Caribe colombiana. Tesis de Magister, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Colombia. 100 p.
- Bennet, A. F. 1998. Linkages in the landscape: the role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. 254 p.

- Brack, A. y C. Mendiola. 2004. Ecología del Perú. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Lima, Perú. 495 p.
- Butchart, S., R. Barnes, C. Davies, M. Fernández y N. Seddon. 1995. Threatened mammals of the Cordillera de Colán, Peru. *Oryx* 29:275–281.
- Castellanos, A., M. Altamirano y G. Tapia. 2005. Ecología y comportamiento de osos andinos reintroducidos en la Reserva Biológica Maquipucuna, Ecuador: implicaciones en la conservación. *Revista Politécnica* 26:54–82.
- CGIAR-CSI (Consortium for Spatial Information). 2013. www.cgiar-csi.org; última consulta: 25.XI.2013.
- Cuesta, F., M. F. Peralvo y F. T. van Manen. 2003. Andean bear habitat use in the Oyacachi River Basin, Ecuador. *Ursus* 14(2):198-209.
- Delgado, T. 2008. Evolución de la diversidad vegetal en Ecuador ante un escenario de cambio global. Tesis de Doctorado, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España. 295 p.
- Elith, J., C. H. Graham, R. P. Anderson, M. Dudik, S. Ferrier, A. Guisan, R. J. Hijmans, F. Huettman, J. R. Leathwick, A. Lehmann, J. Li, L. G. Lohmann, B. A. Loiselle, G. Manion, C. Moritz, M. Nakamura, Y. Nakazawa, J. M. Overton, A. T. Peterson, S. J. Phillips, K. Richardson, R. Scachetti-Pereira, R. E. Schapire, J. Soberón, S. E. Williams, M. S. Wisz y N. E. Zimmermann. 2006. Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography* 29:129–151.
- 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. 105 p.
- Figueroa, J., M. Stucchi y R. Rojas-VeraPinto. 2013. El oso andino (*Tremarctos ornatus*) como especie clave para la conservación del bosque seco del Marañón (Cajamarca–Amazonas, Perú). Cooperación Técnica Alemana, Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad, Lima, Perú. 156 p.
- GR-Amazonas e IIAP (Gobierno Regional de Amazonas e Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana). 2010. Proyecto Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Amazonas. Iquitos, Perú. 197 p.

- GR-Cajamarca (Gobierno Regional de Cajamarca). 2011. Zonificación Ecológica y Económica como base para el ordenamiento territorial del departamento de Cajamarca. Cajamarca, Perú. 310 p.
- Hijmans, R. J., S. E. Cameron, J. L. Parra, P. G. Jones y A. Jarvis. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25:1965–1978.
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). 2007. Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda - Perú. <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados>; última consulta: 27.VII.2013.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2014. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. www.iucnredlist.org/details/22066/0; última consulta: 18.VII.2014.
- Killeen, T. J., M. Douglas, T. Consiglio, P. M. Jørgensen y J. Mejía. 2007. Dry spots and wet spots in the Andean hotspot. *Journal of Biogeography* 34:1357–1373.
- Linares-Palomino, R. y R. T. Pennington. 2007. Lista anotada de plantas leñosas en bosques estacionalmente secos del Perú—una nueva herramienta en internet para estudios taxonómicos, ecológicos y de biodiversidad. *Arnaldoa* 14:149–152.
- Lobo, J. M., Jiménez-Valverde, A. y R. Raimundo. 2008. AUC: a misleading measure of the performance of predictive distribution models. *Global Ecology and Biogeography* 17:145–151.
- Minagri (Ministerio de Agricultura). 2014. Decreto Supremo N° 004–2014–Minagri: Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. *Diario Oficial El Peruano*, 8 de abril de 2014, Lima, Perú. 520497–520504 p.
- MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones). 2013. www.mtc.gob.pe/portal/transportes/red_vial/mapas_redvial.htm; última consulta: 25.XI.2013.
- Nazeri, M., K. Jusoff, N. Madani, A. R. Mahmud y A. R. Bahman. 2012. Predictive modeling and mapping of Malayan Sun bear (*Helarctos malayanus*) distribution using maximum entropy. *PLoS ONE* 7: e48104. doi:10.1371/journal.pone.0048104

- Olson, D. M., E. Dinerstein, E. D. Wikramanayake, N. D. Burgess, G. V. N. Powell, E. C. Underwood, J. A. D'Amico, I. Itoua, H. E. Strand, J. C. Morrison, C. J. Loucks, T. F. Allnutt, T. H. Ricketts, Y. Kura, J. F. Lamoreux, W. W. Wettengel, P. Hedao y K. R. Kassem. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *Bioscience* 51:933–938.
- OY Ingeniería. 2009. Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Central Hidroeléctrica Veracruz 730 mw. Resumen Ejecutivo. Compañía Energética Veracruz S.A, Lima, Perú. 60 p.
- Pearson, R. G. 2007. Species' distribution modeling for conservation educators and practitioners. American Museum of Natural History. <http://ncep.amnh.org>; última consulta: 27.VII.2013.
- Pearson, R. G., C. J. Raxworthy, M. Nakamura y A. T. Peterson. 2007. Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. *Journal of Biogeography* 34:102–117.
- Peterson, A. T., M. Papeş y J. Soberón. 2008. Rethinking receiver operating characteristic analysis applications in ecological niche modeling. *Ecological Modelling* 213:63–72.
- Peyton, B. 1980. Ecology, distribution and food habits of spectacled bear, *Tremarctos ornatus*, in Peru. *Journal of Mammalogy* 61:639–652.
- Phillips, S. J., R. P. Anderson y R. E. Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190:231–259.
- Rodríguez, D., F. Cuesta, I. Goldstein, A. E. Bracho, L. G. Naranjo y O. L. Hernández (eds.). 2003. Bogotá: Estrategia ecorregional para la conservación del oso andino en los Andes del Norte.
- Roncal Rabanal, M., D. Díaz Mori, C. Roncal Alcántara y W. Rabanal Díaz. 2013. Huacaybamba riqueza biológica del Marañón. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú. 128 p.
- WWF Colombia, Fundación Wii, EcoCiencia, Wildlife Conservation Society. 72 p.
- Rodríguez Achung, F. 2007. Manual para la Zonificación Ecológica y Económica a nivel macro y meso. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana–IIAP, Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana–Biodamaz. Iquitos, Perú. 93 p.

- Romo, M., M. Leo y M. Epiquién. 2009. Propuesta de Sistema de Conservación Regional–Sicre–Amazonas. Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza, Lima, Perú. 92 p.
- Sánchez Vega, I. y A. Sánchez Rojas. 2012. La diversidad biológica en Cajamarca - Visión étnico-cultural y potencialidades. Gobierno Regional Cajamarca, Cajamarca, Perú. 205 p.
- Sernanp (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado). Listado oficial de las áreas naturales protegidas. 2014. www.sernanp.gob.pe/sernanp; última consulta: 11.VI.2014.
- Vela, H. 2009. Meat consumption and use of parts of the Andean bear (*Tremarctos ornatus*) in the district of Chisquilla and Jumbilla, Bong County, Amazonas–Peru. *International Bear News* 18:20–21.
- Wisn, M. S., R. J. Hijmans, J. Li, A. Peterson, C. H. Graham, A. Guisan y NCEAS Predicting Species Distributions Working Group. 2008. Effects of sample size on the performance of species distribution models. *Diversity and Distributions* 14:763–773.
- Yerena, E. 1993. El oso andino, especie clave para la conservación de la biodiversidad de la cordillera de los Andes. *Flora, Fauna y Áreas Silvestre*. Venezuela. *Flora, Fauna y Áreas Silvestres* 7:32–37.



CAPÍTULO 4

COMPOSICIÓN DE LA DIETA DEL OSO ANDINO *TREMARCTOS ORNATUS* (CARNIVORA: URSIDAE) EN NUEVE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL PERÚ

Figueroa, J. 2013. *Therya* 4(2):327–359.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Resumen. Se evaluó la dieta del oso andino *Tremarctos ornatus* en bosques seco ecuatorial, húmedo tropical, premontano, montano, montano alto, y puna, en nueve áreas naturales protegidas del Perú (Laquipampa, Chaparrí, Cutervo, Yanachaga, Yanesha, Megantoni, Amarakaeri, Manu y Machu Picchu), entre 2001 y 2008. Se obtuvieron 646 registros relacionados con la dieta: 522 (80.8%) restos alimenticios, 62 (9.6%) heces, 55 (8.5%) árboles trepados con signos de alimentación y 7 (1.1%) raíces y troncos escarbados. Se identificaron dos especies animales (1.7%) y 114 especies botánicas (98.3%) de 36 familias; 35.2 de frutos, 31.9 % de bases foliares, 12.3% de tallos y 10.2% de médulas, en cuanto a partes vegetales. Las familias más usadas fueron Bromeliaceae (58.5%), Arecaceae (10.3%), Cyclanthaceae (5.9%) y Poaceae (4.1%). La médula de las Arecaceae fue el componente principal en los bosques húmedo tropical y premontano; los frutos, durante la temporada lluviosa en el seco ecuatorial; mientras que la disponibilidad de recursos diversificó la dieta en el montano.

Palabras clave: alimentación, áreas naturales protegidas, dieta, oso andino, Perú.

Abstract. **Diet composition of andean bear *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) in nine natural protected areas of Peru.** The diet of the andean bear *Tremarctos ornatus* was assessed in dry equatorial, tropical rainy, premontane, montane, and upper montane forests, and puna, within nine natural protected areas in Peru (Laquipampa, Chaparrí, Cutervo, Yanachaga, Yanesha, Megantoni, Amarakaeri, Manu and Machu Picchu) between 2001 and 2008. Six hundred forty six records were obtained related to the bear's diet: 522 (80.8%) food waste, 62 (9.6%) feces, 55 (8.5%) climbed trees with sign supplies, and 7 (1.1%) scabbled roots and trunks. Two animal (1.7%) and 114 plant species (98.3%) included in 36 families, were identified. Fruits (35.2%), leaf bases (31.9%), stems (12.3%), and piths (10.2%) were the eaten plant parts. Bromeliaceae (58.5%), Arecaceae (10.3%), Cyclanthaceae (5.9%) and Poaceae (4.1%) were the botanical families most frequently used. The piths of palms (Arecaceae) were the main diet components in the tropical rainy and premontane forests, the fruits were during the rainy season in the dry equatorial one, while the resource availability produced diverse diets in the montane forest.

Key words: Andean bear, diet, feeding, Peru, protected natural areas.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

1. Introducción

En el Perú el oso andino *Tremarctos ornatus* ha sido registrado entre 210 y 4750 msnm (Patton *et al.* 1982; Peyton 1999), en diversos ecosistemas desde muy húmedos hasta semiáridos (Peyton 1999). Este carnívoro de gran tamaño cubre sus necesidades energéticas mediante una dieta omnívora, pero principalmente con la ingesta masiva de plantas (Mondolfi 1979), en su mayoría sometidas a fluctuaciones estacionales e interanuales de abundancia. Por ello, la adquisición del alimento que ocupa una gran parte de su tiempo de actividad, determina básicamente las pautas del uso del espacio e interviene de forma muy importante en su demografía, como en otras especies de osos (Rogers 1987).

Se han realizado diversos estudios sobre su dieta en América del Sur (Peyton 1980; Suárez 1988; Goldstein 1989; Rodríguez y Cadena 1991b; Paisley 2001; Troya *et al.* 2004) que, si bien han presentado algunas constantes, muestran variaciones en la composición específica en los diferentes hábitats y en las pautas estacionales de utilización de los diferentes tipos de alimento, en función de la disponibilidad de los recursos. Las estrategias alimentarias del oso andino se basan en la combinación de sucesos (fructificación), de recursos (especies animales y vegetales) y en la anticipación al cambio de estos sucesos (migración y movimientos). En el Parque Nacional Natural Las Orquídeas (Colombia), Rodríguez y Cadena (1991b) encontraron tres patrones de consumo. El primero incluyó a las que eran obtenidas en un solo momento y lugar determinado (recursos momentáneos o puntuales). El segundo en diferentes épocas del año a diferentes alturas, y el tercero se obtuvo a lo largo de una gran superficie explorada en un corto período de tiempo. Es el caso de los movimientos horizontales de la especie sobre la cordillera explorando frutos de roble y maizales, o bien, a lo largo de un período prolongado en un área extensa, como ocurrió con las bromelias, palmas y bambúes.

El presente trabajo tiene como objetivo obtener información sobre los componentes específicos de la dieta del oso andino en nueve Áreas Naturales Protegidas del Perú, así como conocer su variación estacional.

2. Materiales y métodos

2.1 Área de estudio

Las evaluaciones se realizaron en cinco Áreas Naturales Protegidas en la época de lluvias (ELL: noviembre–marzo) y de estiaje (EE: abril–octubre), mientras que en cuatro se obtuvo información de una temporada (Tabla 1, Fig. 1). Los hábitats estudiados fueron los bosques: 1) seco ecuatorial (<1500 msnm); 2) húmedo tropical (<700–800 msnm); 3) premontano (800–1800 msnm); 4) montano (1800–3000 msnm); 5) montano alto, que son parches del anterior, en un ecotono con características climáticas y botánicas particulares entre este y la puna, entre los 3000 y 3400 msnm; y 6) la puna (3000–3800 msnm).

2.2 Métodos

Se recorrieron las áreas referidas en la Tabla 1 durante 5 a 60 días en busca de registros directos (avistamientos de osos alimentándose) e indirectos: restos de plantas comidas, heces, plántulas regeneradas dentro de las heces, y árboles trepados con signos de alimentación. Se fotografiaron y tomaron datos de su posición geográfica, altitud y tipo de hábitat. 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 entrevistó a los pobladores de las zonas adyacentes y a los guardaparques. 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. Se usó la expresión $F_{sp1} (\%) = (n_{sp1}/N) * 100$ para estimar la frecuencia de cada especie según hábitat, época de evaluación y Área Natural Protegida. Donde: N es el número total de registros alimenticios encontrados y n_{sp1} el número de registros alimenticios de la especie 1 (Paisley 2001). Cabe resaltar que en Laquipampa y Yanachaga Chemillén las evaluaciones de la ELL y EE se realizaron en años diferentes, por lo que sus resultados podrían tener un sesgo debido a las diferencias interanuales. Sin embargo, como los muestreos fueron realizados tomando en cuenta las

precipitaciones, igual se analizaron los resultados de forma comparativa en ambos casos. En las áreas que fueron visitadas en la ELL y EE, se estimó la variación temporal de la composición de la dieta, mediante la prueba Mann–Whitney; así como la tasa de recambio a nivel de familias, siguiendo la fórmula: $T = (J + E) / (S1 + S2)$. Donde: J es el número de familias de la EE, pero no en la ELL; E es el número de familias de la ELL, pero no en la EE; S1 es el número de las familias identificadas en la ELL; y S2 es el número de las familias identificadas en la EE (Muhlenberg 1993).

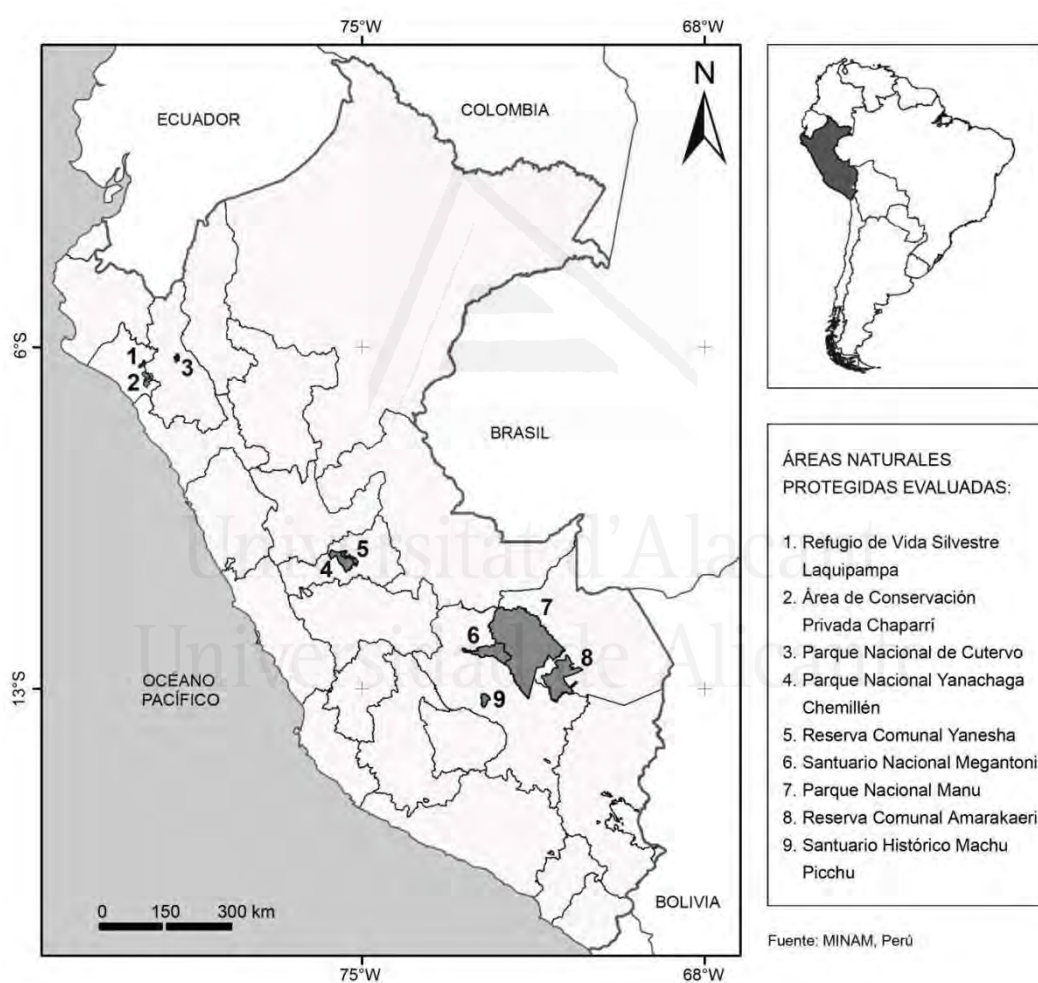


Fig. 1. Mapa de ubicación de las Áreas Naturales Protegidas evaluadas.

3. Resultados

En las evaluaciones de campo se obtuvieron 646 registros relacionados con la dieta del oso andino: 522 (80.8%) restos alimenticios, 62 (9.6%) heces, 55 (8.5%)

árboles trepados con signos de alimentación y siete (1.1%) raíces y troncos escarbados (Tabla 2 y 3). Se identificaron dos especies animales (1.7%) y 114 especies botánicas (98.3%) de 36 familias. Adicionalmente se registraron 31 especies botánicas de 21 familias, mediante entrevistas y registros fotográficos.

Las partes de las plantas consumidas fueron 35.2% frutos, 31.9% bases foliares, 12.3% tallos, 10.2% médulas, entre otros (Fig. 2). Las familias botánicas con mayor frecuencia de ocurrencia fueron Bromeliaceae (58.5%), Arecaceae (10.3%), Cyclanthaceae (5.9%) y Poaceae (4.1%). Las demás familias presentaron valores menores que 2.5% (Tabla 4).

En el bosque montano los restos alimenticios fueron más diversos en especies, principalmente en la ELL, mientras que en la puna fue más restringido tanto en la ELL como la EE. Esta restricción de especies también fue observada en el bosque seco ecuatorial en la EE. En la ELL no se encontraron registros alimenticios en el bosque húmedo tropical (Tabla 5).

En los bosques húmedo tropical de Yanachaga Chemillén y Yanesha, y premontano de Megantoni y Yanachaga Chemillén el principal componente de la dieta en la EE y ELL fue la médula de las palmeras (Arecaceae), mientras en el bosque seco ecuatorial (Chaparrí), en la ELL comió principalmente *Capparis scabrida* (sapote; Capparaceae).

En el bosque montano se encontraron diferencias en su dieta relacionadas con la disponibilidad de los recursos. Por ejemplo, en Megantoni (EE) hubo una mayor cantidad de restos de *Ceroxylon parvifrons* (Arecaceae), seguido de bromelias. En Yanachaga Chemillén (EE y ELL) se encontraron más restos de bromelias, seguido de *Sphaeradenia perangusta* (Cyclanthaceae). En la ELL incluyó en su dieta especies de Poaceae (*Aulonemia queko* y *Chusquea* sp.) y Arecaceae (*Geonoma undata* y *Prestoea acuminata*), ocupando el tercer y cuarto lugar, respectivamente. En Manu (EE) y Machu Picchu (EE y ELL) se encontraron más restos de bromelias, y en la ELL, en Machu Picchu se observó un incremento de los registros de Poaceae (*Neurolepis* sp. y *Chusquea* sp.).

Tabla 1. Meses del año y hábitats evaluados en nueve Áreas Naturales Protegidas en Perú en busca de registros de actividad alimentaria del oso andino.

* Los meses sombreados corresponden a la época de lluvias.

Nombre	Región	Áreas protegidas visitadas		Localidades evaluadas	Distancia recorrida (km)	Hábitat (Bosque)	Altitud (msnm)		Lluvias (E.LL)					Estiaje (E.E)					
		LS	LO				de	a	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Refugio de Vida Silvestre Laquipampa	Lambayeque	06°21'11"	79°28'53"	Quebradas Limón, Shambo y Negrohuasi, laderas entre Ferreñafe e Incawasi	10.3	Seco ecuatorial	400	1120		2002									2004
Área de Conservación Privada Chaparrí	Lambayeque	06°41'52"	79°21'34"		3.2	Seco ecuatorial	325	490				2002							
Parque Nacional de Cutervo	Cajamarca	06°08'21"	78°43'30"	Perolitos	4.5	Montano	2100	2800		2002									
Reserva Comunal Yanesha	Pasco	10°18'16"	75°17'28"	Paujil y quebrada Ozuz	6.4	Húmedo tropical	340	700				2005						2007	
				Paujil		Húmedo tropical	340	700				2005							2007
Parque Nacional Yanachaga Chemillén	Pasco	10°19'33"	75°23'20"	Barro Blanco, Cerro Mascarón y Pan de Azúcar		Premontano	963	1790	2006				2005	2005					
				Chacos, El Cedro, Muyumpozo, San Alberto y San Daniel	85.6	Montano	1900	3000	2006				2005			2007			
				Huaylas, Leonpampa, quebrada Amistad, Santa Bárbara y Shihua		Montano alto	3200	3400			2005	2005		2003					
				Trocha Unión		Puna	3200	3500			2005	2005		2003					
Parque Nacional Manu	Cusco	13°10'59"	71°37'05"	Trocha Unión		Premontano	1460	1800										2003	
				Tres Cruces - Trocha Unión	22.4	Montano	1800	3000						2003					
				Trocha Ericsson		Montano alto	3000	3400						2003					
				Acjanaco, Apukañajhuay y Chinchalmayuy		Puna	3400	3800									2003		

Tabla 1 (continuación). Meses del año y hábitats evaluados en nueve Áreas Naturales Protegidas en Perú en busca de registros de actividad alimentaria del oso andino.

* Los meses sombreados corresponden a la época de lluvias.

Nombre	Región	Áreas protegidas visitadas		Localidades evaluadas	Distancia recorrida (km)	Hábitat (Bosque)	Altitud (msnm)		Lluvias (ELL)					Estiaje (EE)										
		LS	LO				de	a	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct				
Santuario Nacional Megantoni	Cusco	12°15'42"	71°17'04"	Ríos Ticumpinía y Timpia (al este)	75.28	Premontano	760	1800							2004	2004								
						Montano con parches de matorrales esclerófilos <4 m alto en laderas suaves	1800	2350							2004	2004								
						Montano alto: queñual de <i>Polylepis panta</i> (Rosaceae) y mixto dominados por <i>Miconia</i> sp. (Melastomataceae)	3251	3400												2008				
						Puna	3400	3714											2008					
Reserva Comunal Amaraeraeri	Madre de Dios	12°43'40"	70°59'42"	Ríos Blanco, Azul, Cupudnoe y Serjali, quebradas Santa Cruz y Petróleo	190.96	Húmedo tropical	320	700							2008	2008		2008	2008					
Santuario Histórico de Machu Picchu	Cusco	13°13'34"	72°29'42"	Aguas Calientes, Mandor, San Miguel y Wiñay Wayna	92.2	Montano	1994	2800	2001	2001									2001	2001	2001			
				Huayllabamba, Phuyllupatamarca, Rajche y Wayrajtambo		Puna	3000	3650	2001	2001									2001	2001	2001			

Tabla 2. (Continuación). Frecuencia de ocurrencia (%) de las especies registradas en la dieta del oso andino en las épocas de lluvia (ELL) y estiaje (EE) en nueve Áreas Naturales Protegidas del Perú, entre 2001 y 2008.

En = entrevistas. Áreas naturales protegidas: LAQ = Laquipampa, CHA = Chaparrí, CU = Cutervo, RCY = Yanesha, YAN = Yanachaga, MEG = Megantoni, AMA = Amarakaeri, MAN = Manu, MAC = Machu Picchu. Hábitat: BSE = bosque seco ecuatorial, BHT = bosque húmedo tropical, BPM = bosque premontano, BM = bosque montano, BMA = bosque montano alto, P = puna. Parte consumida: F = fruto, M = médula, Y = yema, H = hoja tierna, Bf = base foliar, T = tallo, C = corteza, Fl = flor, E = espádice, Pb = pseudobulbo, R = raicillas.

Familia	Especie (parte consumida)	LAQ		CHA		CU		RCY		YAN				MEG				AMA		MAN			MAC						
		BSE		BSE		BM		BHT		BHT		BPM		BMA		P		BPM		BM		BMA		P		BM		P	
		ELL	EE	ELL	EE	ELL	EE	ELL	EE	ELL	EE	ELL	EE	ELL	EE	ELL	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	EE	ELL	EE	EE		
	<i>Geonoma undata</i> Klotzsch (M, F)									8.7	1.3																		
	<i>Geonoma</i> sp. 1 (M, F)					40																							
	<i>Geonoma</i> sp. 2 (M, F)																100												
	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz y Pav. (M, F)																									En	En		
	<i>Oenocarpus batana</i> Mart. (M, F)																										En		
	<i>Phyllephas macrocarpa</i> Ruiz y Pav. (M, F)												5.6																
	<i>Prestoea acuminata</i> (Willd.) H.E. Moore (M, F)																										1.9		
	<i>Prestoea ensiformis</i> (Ruiz y Pav.) H.E. Moore (M, F)																										11.1		
	<i>Wettinia longipetala</i> A.H. Gentry (M, F)							20	25																				
Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i> Lam. (F)		En		En																								
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr. (F)																										En		
	<i>Guzmania macbrideana</i> L.B. Sm. (Bf)																										68.6		
	<i>Guzmania morreniana</i> (Linden ex E. Morren) Mez (Bf)							33.3																					
	<i>Guzmania paniculata</i> Mez (Bf)																										1		
	<i>Guzmania weberbaueri</i> Mez (Bf)																										2.6		
	<i>Guzmania</i> sp. 1 (Bf)		9.1																										
	<i>Guzmania</i> sp. 2 (Bf)												5.6																
	<i>Guzmania</i> sp. 3 (Bf)																										10.7		
	<i>Guzmania</i> sp. 4 (Bf)																										33		
	<i>Pitcairnia paniculata</i> (Ruiz y Pav.) Ruiz y Pav. (Bf)																										14.6		
	<i>Pitcairnia</i> cf. <i>pungens</i> Kunth (Bf)																										63.6 100		
	<i>Puya ferruginea</i> (Ruiz y Pav.) L.B. Sm. (Bf)																										5.7 100		
	<i>Puya berterae</i> Harms (Bf)																										100 96.9		
	<i>Puya weberbaueri</i> Mez (Bf)																										16.7 100		
																											82.6		

Tabla 2. (Continuación). Frecuencia de ocurrencia (%) de las especies registradas en la dieta del oso andino en las épocas de lluvia (ELL) y estiaje (EE) en nueve Áreas Naturales Protegidas del Perú, entre 2001 y 2008.

En = entrevistas. Áreas naturales protegidas: LAQ = Laquipampa, CHA = Chaparrí, CU = Cutervo, RCY = Yanesha, YAN = Yanachaga, MEG = Megantoni, AMA = Amaraeri, MAN = Manu, MAC = Machu Picchu. Hábitat: BSE = bosque seco ecuatorial, BHT = bosque húmedo tropical, BPM = bosque premontano, BM = bosque montano, BMA = bosque montano alto, P = puna. Parte consumida: F = fruto, M = médula, Y = yema, H = hoja tierna, Bf = base foliar, T = tallo, C = corteza, Fl = flor, E = espádice, Pb = pseudobulbo, R = raicillas.

Familia	Especie (parte consumida)	LAQ		CHA		CU		RCY		YAN				MEG				AMA		MAN			MAC								
		BSE	EE	BSE	EE	BM	EE	BHT	EE	BHT	EE	BPM	EE	BM	EE	BMA	EE	P	EE	BHT	EE	BM	EE	BMA	EE	P	EE	BM	EE	P	EE
	<i>Puya</i> sp. (Bf)						En																								
	<i>Tillandsia fendleri</i> Griseb. (Bf)												10.1																	5.3	
	<i>Tillandsia tetrantha</i> Ruiz y Pav. (Bf)												39.2																		
	<i>Tillandsia rubra</i> Ruiz y Pav. (Bf)																													5.3	
	<i>Tillandsia</i> sp. 1 (Bf)		100																												
	<i>Tillandsia</i> sp. 2 (Bf)															5.1															
	<i>Tillandsia</i> sp. 3 (Bf)																		33												
	<i>Vriesea capituligera</i> (Griseb.) L.B. Sm. y Pittendr. (Bf)																				20										
	<i>Vriesea</i> cf. <i>splügerberi</i> (Mez) L.B. Sm. y Pittendr. (Bf)																													5.3	
Cactaceae	<i>Browningia microsperma</i> (T, F)		36.4																												
	<i>Hylocereus</i> sp. (T, F)		En																												
	<i>Neoraimondia arequipensis</i> subsp. <i>gigantea</i> (Werderm. y Backeb.) Ostolaza (T, F)					9.1																									
Capparaceae	<i>Capparis avicennifolia</i> Kunth (F)		En																												
	<i>Capparis sabrida</i> Kunth (F)		En		72.7																										
Caricaceae	<i>Carica parviflora</i> (A. DC.) Solms (F)		En																												
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> sp. (T, Y, H)												1																		
Clethraceae	<i>Clethra</i> sp. (F)												1																		
Clusiaceae	<i>Clusia</i> cf. <i>weberbaueri</i> Engl. (F)																				20										
	<i>Clusia</i> sp. 1 (Y, F)												1																		
	<i>Clusia</i> sp. 2 (Y, F)															6.3															
Costaceae	<i>Costus</i> sp. (T)																														
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne (F)																														
	<i>Cucurbita pepo</i> L. (F)																														
	<i>Cucurbita</i> sp.		En																												

Tabla 3. Frecuencia de ocurrencia (FO%) de los restos de alimentos encontrados en las heces del oso andino, entre los 490 y 3652 msnm, en seis Áreas Naturales Protegidas del Perú ($n = 62$).

Familia	FO% familia	Especie (área de registro)	FO% especie
Alstroemeriaceae	1.5	<i>Bomarea</i> sp. (MEG)	1.5
Annonaceae	1.5	<i>Annona cherimola</i> (LAQ)	1.5
Araceae	13.2	<i>Anthurium</i> sp. (YAN)	13.2
Bromeliaceae	38.2	Bromeliaceae sin identificar (YAN, MAC)	8.8
		<i>Greigia macbrideana</i> (MEG)	1.5
		<i>Pitcairnia paniculata</i> (MAN)	1.5
		<i>Puya herrerae</i> (YAN, MAN)	16.2
		<i>Puya weberbaueri</i> (MAC)	8.8
		<i>Tillandsia</i> sp. (LAQ)	1.5
Capparaceae	11.8	<i>Capparis scabrida</i> (CHA)	11.8
Cyclanthaceae	2.9	<i>Sphaeradenia perangusta</i> (YAN)	2.9
Ericaceae	7.4	<i>Gaultheria vaccinioides</i> (YAN)	1.5
		<i>Gaultheria buxifolia</i> (MAN)	2.9
		<i>Thibaudia</i> cf. <i>floribunda</i> (MEG)	1.5
		<i>Pernettya prostrata</i> (MAC)	1.5
Fabaceae	2.9	<i>Inga</i> sp. (LAQ)	2.9
Lauraceae	1.5	<i>Nectandra</i> sp. (YAN)	1.5
Moraceae	1.5	<i>Ficus</i> sp. (YAN)	1.5
Myrtaceae	7.4	<i>Eugenia</i> sp. (MEG)	7.4
Simplocaceae	4.4	<i>Symplocos</i> sp. (MEG)	4.4
Plantas indeterminadas			2.9
Insecto		Coleoptera (YAN)	1.5
Roedor		(YAN)	1.5

Áreas Naturales Protegidas: LAQ = Laquipampa, CHA = Chaparrí, YAN = Yanachaga Chemillén, MEG = Megantoni, MAN = Manu, MAC = Machu Picchu.

Tabla 4. Frecuencia de ocurrencia (FO%) de las familias de los restos de alimentos del oso andino encontrados en las Áreas Naturales Protegidas evaluadas.

Familia	FO%	Familia	FO%	Familia	FO%	Familia	FO%
Bromeliaceae	58.5	Lauraceae	1.1	Cunoniaceae	0.6	Araliaceae	0.2
Arecaceae	10.3	Cyatheaceae	0.9	Orchideaceae	0.5	Chloranthaceae	0.2
Cyclanthaceae	5.9	Ericaceae	0.9	Zingiberaceae	0.5	Clethraceae	0.2
Poaceae	4.1	Rubiaceae	0.9	Annonaceae	0.3	Myrsinaceae	0.2
Urticaceae	2.3	Blechnaceae	0.8	Clusiaceae	0.3	Piperaceae	0.2
Araceae	2.0	Cactaceae	0.8	Heliconiaceae	0.3	Podocarpaceae	0.2
Moraceae	1.6	Fabaceae	0.8	Malvaceae	0.3	Sapotaceae	0.2
Melastomataceae	1.4	Myrtaceae	0.8	Passifloraceae	0.3	Scrophulariaceae	0.2
Capparaceae	1.3	Symplocaceae	0.8	Alstroemeriaceae	0.2	Theaceae	0.2

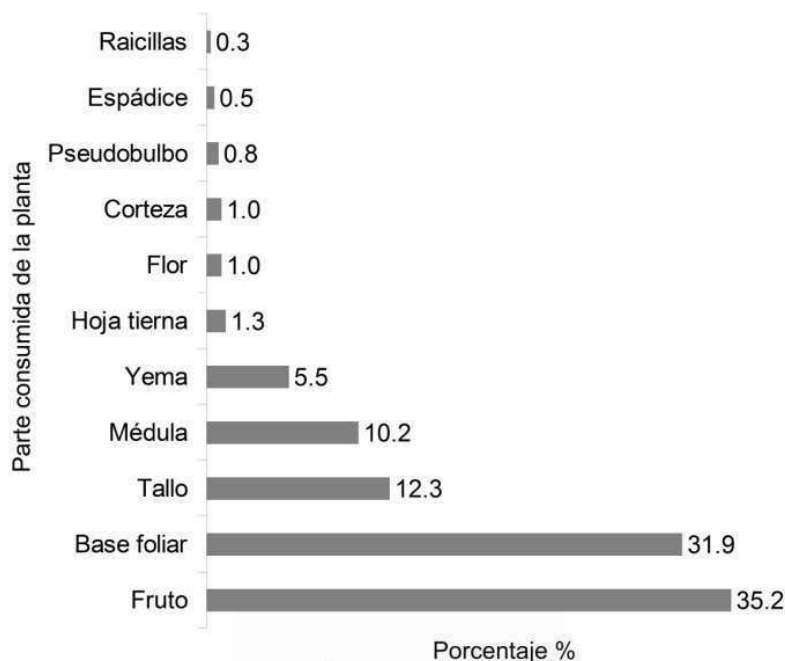


Fig. 2. Partes de las plantas consumidas por el oso andino en las nueve áreas evaluadas.

3.1 Refugio de Vida Silvestre Laquipampa

Se registró un total de seis especies botánicas consumidas, correspondientes a cinco familias ($n = 51$). En la ELL, a pesar que se encontró un menor número de restos alimenticios (Fig. 3a), estos fueron más diversos. Estuvieron compuestos por *Guzmania* sp., *Browningia microsperma* y *Ficus nymphaeifolia* (higuerón); se colectaron cuatro heces, dos con plántulas y semillas de *Inga* sp. (guaba), una con plántulas de *Annona cherimola* (chirimoya) y otra (de entre tres y cuatro meses de antigüedad) con restos de *Tillandsia* sp. En la EE, solo se encontraron restos de *Tillandsia* sp., incluso el 23 de septiembre de 2004, a las 17:00 h, se observó una hembra con sus dos crías comiendo esta bromelia en una pendiente empinada (Fig. 4, 5a). Adicionalmente se reportó que el oso andino se alimenta de *Vallesia glabra* (cuncuno), *Cordia lutea* (overo), *Hylocereus* sp. (pitajaya), *Capparis avicennifolia* (vichayo), sapote, *Cucurbita* sp. (porongo), *Lafoensia acuminata* (chuspa), *Bunchosia* sp. (ciruelo fraile), *Eriotheca ruizii* (pasallo), *Carica parviflora* (papayo silvestre), *Muntingia calabura* (cerecillo), *Eugenia* sp. (lanchi), *Casearia* sp. (platoquero), *Psidium guajava* (guayaba), bulbos de orquídeas, *Zea mays* (maíz) y *Lucuma* sp. (P. Mesones, N. Durand, M. Manayay y

S. Díaz com. pers. 2002, 2004). La composición de la dieta difirió muy significativamente entre las dos épocas de evaluación (prueba Mann–Whitney, $P = 0.02$), y se halló una tasa de recambio de familias del 67%.

3.2 Área de Conservación Privada Chaparrí

En la ELL se registró un total de tres especies botánicas consumidas, correspondientes a tres familias ($n = 11$). Se encontró la corteza de un pasallo (Fig. 5b), así como un tallo suculento de *Neoraimondia arequipensis* arañado y sus frutos mordidos. Aproximadamente a 490 msnm, se encontró una letrina con ocho heces compuestas únicamente por sapote, de las cuales tres presentaban plántulas en desarrollo (Fig. 5c). Por otro lado, también se supo del consumo de la flor de *Laxopterygium huasango* (hualtaco) durante la ELL y los frutos de overo (J. Vallejos com. pers. 2002).

3.3 Parque Nacional de Cutervo

En la ELL se registró un total de tres especies botánicas consumidas, correspondientes a tres familias ($n = 3$). Entre los 2200 y 2600 msnm, se encontraron la base foliar de una *Guzmania morreniana* (Fig. 5d) y la hoja tierna de una *Cyathea asperata*, así como rasguños en la corteza de un árbol de *Ficus cuatrecasana*. Asimismo en la ELL, en el Cerro Tarros, Chorroblanco, Tragadero y Shitabamba se han reportado el consumo de *Puya* sp. y frutos de Lauraceae, además de ingresos a los cultivos de *Saccharum officinarum* (caña de azúcar) y maíz (J. Zaldívar y A. Vásquez com. pers. 2002).

3.4 Parque Nacional Yanachaga Chemillén y Reserva Comunal Yanesha

En Yanachaga Chemillén, se registró un total de 64 especies botánicas consumidas, correspondientes a 30 familias y dos especies animales (roedor y escarabajo; $n = 390$). En la ELL el número de registros alimenticios encontrados en la puna y los bosques montanos fue cercana, con 46.6% y 41.6%, respectivamente. En la EE, los registros de alimentación se concentraron en el

bosque montano con 55.2% (Fig. 3b). En el bosque húmedo tropical de Yanasha solo se encontraron restos de alimentación en la EE, estos consistieron en palmeras *Geonoma* sp. (Fig. 5e) y *Wettinia longipetala*. Además, se encontraron rasguños en la corteza y ramas quebradas de *Meliosma* sp. y *Pouteria* sp. En el bosque húmedo tropical de Yanachaga Chemillén, en la EE, se encontraron frutos y médulas de *W. longipetala* comida por un oso andino y rasguños en las cortezas de *Guatteria boliviana*, *Macrolobium gracile* e *Inga* sp.

En el bosque premontano, los mayores restos alimenticios correspondieron a las palmeras. En la EE, se encontraron más restos de *Bactris utilis* y *Geonoma densa*, y en la ELL, *G. densa* y *Prestoea ensiformis*. Sin embargo, en esta última la dieta se mostró más variada que en la primera, estuvo conformada por *Anthurium* sp., *Philodendron* sp., *Schefflera* sp., entre otras. También se observaron rasguños en *Phytelephas macrocarpa*, *Inga* sp., *Nectandra* sp. y *Miconia* sp. En Mascarón se colectó una hez fresca, cuyo contenido no pudo ser identificado.

En el bosque montano, en la ELL, los restos alimenticios estuvieron compuestos principalmente por *Sphaeradenia perangusta*, bromelias (*Guzmania* sp. y *Pitcairnia paniculata*) y *Aulonemia queko*.

Además se encontraron restos de otras especies como *Geonoma undata*, *Anthurium* sp., *Prestoea acuminata*, *Hedyosmum* sp., entre otros. Cuatro especímenes de *Guzmania paniculata* fueron jalados del sustrato y mordidos, pero solo uno fue consumido. También se encontraron rasguños en la corteza de *Nectandra reticulata*, *Meriania tomentosa*, *Topobea multiflora*, *Ficus* sp., *Myrsine coriacea*, *Podocarpus oleifolius*, *Pouteria baehniiana*, entre otros, para el consumo de sus frutos. Se colectaron 10 heces frescas en San Alberto: ocho con restos de espádices de *Anthurium* sp. (Fig. 5f); una con *Anthurium* sp., semillas de Ericaceae y el exoesqueleto de un escarabajo; y otra con bromelias y huesos de un roedor. En El Cedro se colectó una hez compuesta totalmente de plantas de la familia Lauraceae.

Tabla 5. Familias botánicas registradas dentro de la dieta del oso andino en los hábitats evaluados en la época de lluvia (ELL) y de estiaje (EE).

Hábitat	BSE		BHT		BPM		BM		BMA		P	
	ELL	EE	ELL	EE	ELL	EE	ELL	EE	ELL	EE	ELL	EE
Blechnaceae					■			□		□		
Cyatheaceae							■	□		□		
Alstroemeriaceae											□	
Annonaceae	■			□								
Araceae				□	■		■	□				
Araliaceae					■							
Arecaceae					■	□	■	□				
Bromeliaceae	■	□		□	■		■	□	■	□	■	□
Cactaceae	■											
Capparaceae	■											
Chloranthaceae							■					
Clethraceae							■					
Clusiaceae							■	□				
Cunoniaceae							■		■			
Cyclanthaceae				□			■	□				
Ericaceae							■			□		□
Fabaceae	■			□	■							
Heliconiaceae								□				
Lauraceae					■		■					
Malvaceae	■											
Melastomataceae					■	□	■	□				
Moraceae	■						■	□				
Myrsinaceae							■					
Myrtaceae								□				
Orchideaceae									■		□	
Passifloraceae											□	
Piperaceae							■					
Poaceae					■		■	□	■			
Podocarpaceae							■					
Rubiaceae					■		■	□				
Sapotaceae				□			■					
Scrophulariaceae							■					
Symplocaceae							■				□	
Theaceae								□				
Urticaceae							■	□				
Zingiberaceae								□				
Especies época	8	1	0	10	14	5	39	30	4	14	1	6
Especies totales	9		10		16		61		18		6	

Hábitats: BSE = Bosque seco ecuatorial, BHT = Bosque húmedo tropical, BPM = Bosque premontano, BM = Bosque montano, BMA = Bosque montano alto, P =Puna.

En la EE, la mayoría de los restos alimenticios encontrados correspondieron a bromelias (*Tillandsia tetrantha* y *T. fendleri*) y *Sphaeradenia perangusta*. Otras especies encontradas fueron *Renealmia thyrsoides*, *Clusia* sp., *Anthurium* sp., *Heliconia subulata*, *Cyathea* sp. (Fig. 5g), entre otros. Además, se encontraron varios rasguños en árboles de *Ficus gigantosyce*, que correspondieron a un oso macho adulto que subió a alimentarse de sus frutos en El Cedro (26 de septiembre de 2006, 15:00 h, J. Romanski com. pers. 2006). En Chacos, se encontraron varias raíces de *Blechnum schomburgkii* escarbadas, posiblemente para buscar insectos o anélidos. En Muyumponzo se encontraron tres heces, una compuesta de *Ficus* sp., otra de *S. perangusta* y una con bromelias.

En el bosque montano alto, en la EE, se encontró una *Pitcairnia* sp. comida en Leonpampa. Por el contrario, en la ELL, se encontraron abundantes restos alimenticios de esta especie, así como también restos de cortezas de *Weinmannia* sp., pseudobulbos de *Otoglossum* sp. y tallos de *Neurolepis aristata*.

En Santa Bárbara y Shihua (puna) se encontraron abundantes restos alimenticios y letrinas con varias heces de diferentes edades compuestas totalmente de *Puya herrerae*. Se colectaron tres heces en la EE y siete en la ELL. En la EE, el consumo de esta bromelia siguió siendo importante, aunque menos frecuente, seguido de *Gaultheria vaccinioides*. Esta última especie fue encontrada en el intestino de un oso que había sido cazado recientemente en Huaylas y cuyos restos se encontraron dispersos en el pajonal. Se observaron agrupaciones de *P. herrerae* que fueron consumidas en su totalidad, cercanas a otras que se encontraban intactas. La composición de la dieta difirió significativamente entre las dos épocas de evaluación (prueba Mann–Whitney, $P = 0.14$), con una tasa de recambio media del 43%.

Por otro lado, pobladores Yaneshas y colonos de Iscozasín nos comentaron que cerca del límite de Yanachaga Chemillén con el Bosque de Protección–San Matías San Carlos se observó en la EE, la médula y frutos de las palmeras de *Oenocarpus bataua* (ungurahui), *Iriartea deltoidea* (chonta) y *Ceroxylon* sp. comidas por el oso. Además, en Huampal consumió tallos de *Costus* sp. y en Chacos, frutos de *Passiflora* sp. (H. Cristóbal, M. Soto, H. Chamorro, T. Ciriaco, A. Sebastián, D. Vásquez y J. Panti com. pers. 2003, 2005–2007).

Adicionalmente, los pobladores de Mal Paso comentaron que ingresaba a los cultivos de *Cucurbita maxima* (zapallo), *C. pepo* (calabaza) y maíz.

3.5 Parque Nacional del Manu

Se registró un total de ocho especies botánicas consumidas, correspondientes a seis familias ($n = 25$). Durante la EE, 48% de los registros de alimentación se concentraron en el bosque montano alto, entre 3100 y 3347 msnm, seguido de la puna con 32% (Fig. 3c). En el bosque montano de Trocha Unión, entre los 2169 y 2830 msnm, se encontraron restos consumidos de *Pitcairnia paniculata*, *Vriesea capituligera* y *Clusia* cf. *weberbaueri*, así como un árbol de *Miconia* sp. con rasguños. En el bosque montano alto de Trocha Ericsson, se observó principalmente el consumo de *P. paniculata* y otras especies menos frecuentes como *Puya herrerae* (Fig. 5h), *Passiflora* cf. *nitida* y *Cyathea caracasana*. Se colectaron dos heces frescas, compuestas por semillas de *Gaultheria buxifolia* y restos de bromelia. En la puna, se encontró el consumo de las bases foliares de *P. herrerae* y una hez conteniendo restos de esta misma especie. Por otro lado, los pobladores señalaron que el oso ingresa a los campos de maíz a alimentarse.

3.6 Santuario Nacional Megantoni

Se registró un total de 16 especies botánicas consumidas, correspondientes a 11 familias ($n = 111$). En la evaluación, la mayoría de los restos de alimentación en la EE se concentraron en el bosque montano con 35.1%, seguido del bosque montano alto y la puna, con 31.5% cada uno (Fig. 3d). En el bosque premontano a 960 msnm se encontró consumida la médula de dos palmeras *Geonoma* sp. (kapashi). Dentro del bosque montano, los principales restos alimenticios fueron *Ceroxylon parvifrons* (tsoari) y *Sphaeradenia* sp. (evanaro). Además se observaron restos de *Tillandsia* sp., *Guzmania paniculata*, *Cyathea* sp. (ikachinkari chirompi) y *Chusquea* sp. (tigipe; Fig. 5i). También se encontraron cinco heces con semillas de *Eugenia* sp. (Fig. 5j). El mayor número de los restos

alimenticios dentro del bosque montano se concentró en el bosque esclerófilo con 63%, entre 1890 y 2100 msnm.

El queñual de *Polylepis pauta*, entre 3281 y 3415 msnm, presentó 60% de los registros alimenticios del bosque montano alto; allí se encontraron los tallos y pseudobulbos de *Odontoglossum* sp. y *Pleurothallis* sp., así como abundantes bases foliares de *Greigia macbrideana*. Además, se colectaron cinco heces: tres con semillas de *Symplocos* sp., una con semillas de *Bomarea* sp., y otra con semillas de *Thibaudia* cf. *floribunda* y restos de bromelia. En el bosque montano alto mixto, entre 3345 y 3526 msnm, se encontraron restos de *Puya ferruginea*, *G. macbrideana* y *Blechnum occidentale*. Las raíces de algunas plantas de esta última especie fueron levantadas y escarbadas, posiblemente para buscar insectos o anélidos, al igual que en Yanachaga Chemillén. En la puna, se observaron restos alimenticios de *Puya ferruginea*. Cerca del límite de Manu y Megantoni, se encontraron abundantes agrupaciones de esta especie que no habían sido comidos. Sin embargo, en una evaluación anterior en esta área, en agosto de 2007, se observaron abundantes bromelias consumidas por el oso (D. Huamán y L. Mamani com. pers. 2008). Los pobladores Machiguengas nos comentaron que consumía frutos de Lauraceae (inchobiki), *Dictyocaryum lamarckianum* (pisaro), *Euterpe precatória* (tsireri), *Calatola costaricensis*, *Rubus* sp. y bases foliares de *Guzmania* sp. (yaviro) (G. Martínez, J. Mendoza, R. Bello, F. Senperi, A. Nochomi com. pers. 2004). Los pobladores de Lacco nos comentaron que ingresa a los campos de cultivo de maíz cuando estos están maduros, en el lado este del santuario.

3.7 Reserva Comunal Amarakaeri

Se registró un total de tres especies botánicas consumidas, correspondientes a dos familias ($n = 3$). En el bosque húmedo tropical solo se encontraron restos de alimentación en la EE (Fig. 3e), estos fueron de *Tillandsia* sp., *Guzmania* sp. y *Asplundia* sp. (Fig. 5k). Los pobladores Harakmbut de las comunidades de Shintuya y Huasaroquito, observaron restos comidos de la médula y frutos de palmeras de las especies *Oenocarpus bataua*, *Bactris* sp. e *Iriartea deltoidea* en la EE (S. Mankebe y S. Enempa com. pers. 2008).

3.8 Santuario Histórico de Machu Picchu

Se registró un total de 12 especies botánicas consumidas, correspondientes a cinco familias ($n = 47$). En la EE, los restos alimenticios fueron encontrados principalmente en el bosque montano con 53.6%, mientras que en la ELL fue del 100% (Fig. 3f). En el bosque montano, entre los 1994 y 2740 msnm, *Guzmania weberbaueri*, *Neurolepis* sp. y *Cecropia* sp. fueron las especies más consumidas en ambas temporadas del año. También se encontraron cinco heces: cuatro compuestas por bromelias y semillas sin identificar; y una por bromelia y *Pernettya prostrata*. En la puna, en la ELL, no se encontraron registros, mientras que en la EE, entre 3000 y 3250 msnm, se presentó una dieta compuesta principalmente por *Puya weberbaueri* (Fig. 5l), seguido en menor frecuencia por *P. prostrata*, *Gaultheria glomerata* y maíz. Dentro de una cueva, a 3200 msnm en Rajche fueron encontradas abundantes mazorcas consumidas. Se encontraron seis heces compuestas de *P. weberbaueri* y se ha informado del consumo de los frutos de *Ananas comosus* (piña), *Persea americana* (palta) y caña de azúcar (R. Quispe com. pers. 2001). No se encontró una diferencia significativa de la composición de la dieta entre las dos épocas de evaluación (prueba Mann–Whitney, $P = 0.83$). La tasa de recambio de las familias entre las épocas evaluadas fue baja con 25%.

4. Discusión

Las heces halladas en este estudio no fueron representativas para la composición de la dieta del oso andino, debido a que apenas contuvieron restos de las dos especies animales y 19 especies botánicas de las 114 identificadas como consumidas. Los registros indirectos permitieron determinar 101 especies. Las heces son la fuente de información más disponible y fácil de coleccionar para la evaluación de la dieta (Putnam 1984), pero solo reflejan los restos no digeridos y no necesariamente la totalidad de los alimentos consumidos (Hewitt y Robbins 1996). También se puede tener un sesgo en la detección de las heces, debido a que pueden ser difíciles de encontrar, dependiendo de la tupidez de la vegetación, o ser consumidas por escarabajos coprófagos al cabo de 3 a 4 horas (obs. pers.). Además, aquellas heces que contienen restos de Ericaceae y

animales se descomponen más rápido en las áreas húmedas que las compuestas por bromelias (Paisley 2001).

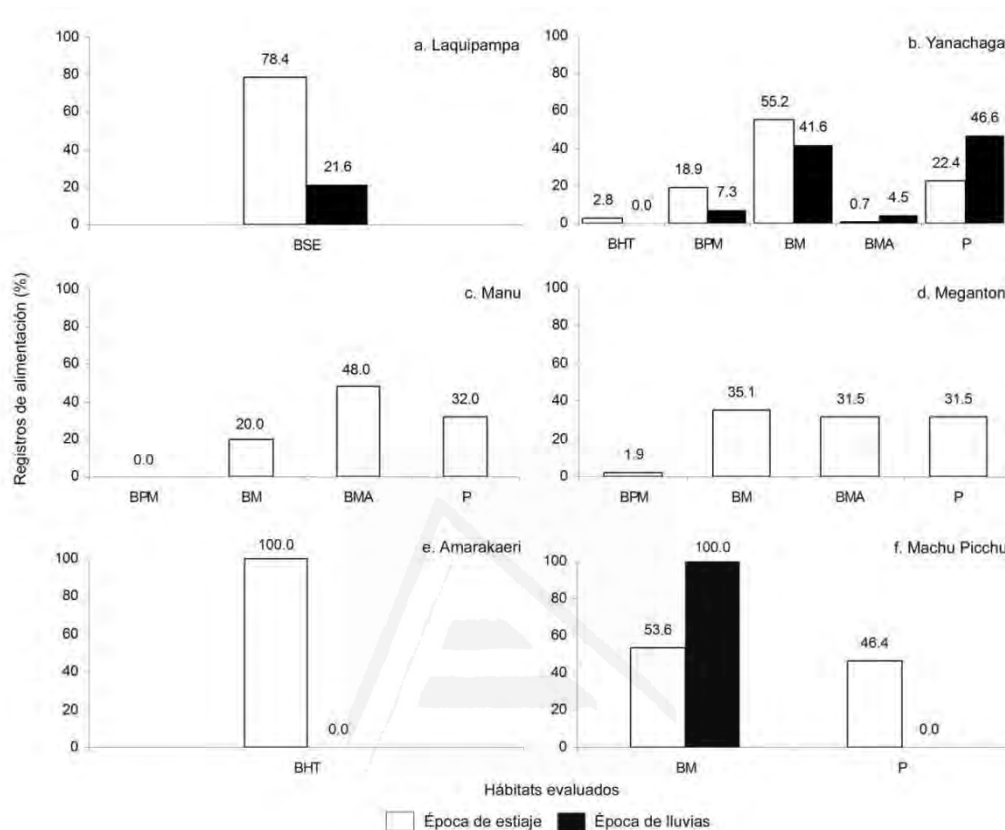


Fig. 3. Registros de alimentación del oso andino por hábitat en las áreas protegidas evaluadas.

Hábitats: BSE = Bosque seco ecuatorial, BHT = Bosque húmedo tropical, BPM = Bosque premontano, BM = Bosque montano, BMA = Bosque montano alto, P = Puna.

Las lluvias también aceleran la desintegración de las heces (obs. pers.; Troya *et al.* 2004), mientras que el frío del bosque montano alto, puna y páramo, y la sequedad del bosque seco ecuatorial, pueden mantener por más tiempo las muestras en el campo. Los restos alimenticios también pueden dar lugar a sesgos: las bromelias facilitan su registro y análisis cuantitativo en el campo debido a que la parte comestible es la base foliar, además los tallos de los bambúes (Poaceae) y médulas de las palmeras (Arecaceae) dejan residuos fáciles de ubicar. En contraparte los frutos y las cantidades consumidas son más difíciles de identificar al ser comidas en su totalidad. Por ello, es importante aplicar diversos métodos de registro (Paisley 2001; Hwang *et al.* 2002) para obtener una

muestra representativa de la composición de la dieta de la especie y no sobrevalorar algunos componentes.



Fig. 4. Oso andino hembra con sus dos oseznos alimentándose de *Tillandsia* sp. en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa (23 septiembre de 2004, 17:00 h).

4.1 Composición de la dieta del oso andino

Al igual que otros úrsidos, como el oso negro americano (*Ursus americanus*; McClinton *et al.* 1992) y el oso pardo (*Ursus arctos*; Braña *et al.* 1993), el oso andino presentó una dieta omnívora y oportunista, basada principalmente en alimentos fáciles de digerir, como los frutos y cultivos de caña de azúcar, palta, maíz, calabaza, zapallo y chirimoya. Las bases foliares de Bromeliaceae, las médulas de Arecaceae y los tallos tiernos de Poaceae (disponibles todo el año), fueron altamente consumidos como complemento o alimento opcional cuando hubo una menor disponibilidad de frutos dependiendo

del hábitat y la época. En otras evaluaciones en diferentes hábitats, las bases foliares de Bromeliaceae fueron las más frecuentes, abundantes y consumidas todo el tiempo (Paisley 2001; Rivadeneira 2001; Troya *et al.* 2004; Salinas 2009; Ontaneda y Armijos 2012).

Debido a su bajo valor energético, para que un oso andino satisfaga sus necesidades nutricionales con las bromelias, estas deben ser consumidas en grandes cantidades, por lo que su registro en el campo es alto. En otros casos, las Poaceae (*Chusquea* spp.) fueron el principal recurso de alimentación y supervivencia durante todo el año (Castellanos 2004).

Es posible que consuma mayor proteína a través de las larvas de insectos, gusanos de tierra y otros invertebrados que extrae escarbando el suelo y los troncos, como se ve en el bosque montano y puna, que lo evidenciado por las heces. El registro de las larvas de insectos y gusanos de tierra es muy difícil en las heces, debido a su asimilación, a diferencia de los insectos adultos que poseen un exoesqueleto quitinoso resistente (Peyton 1980, 1987; Amanzo *et al.* 2007a; Ontaneda y Armijos 2012). La búsqueda de gusanos ha sido registrada anteriormente en las zonas altas de Colombia (Rodríguez *et al.* 1986), Ecuador (Suárez 1984, Castellanos 2010) y Bolivia (Paisley 2001).

4.1.1 Bosque seco ecuatorial

El sapote es una de las especies más importantes en la composición de la dieta durante las lluvias en este hábitat (Osgood 1914; Peyton 1980; SBC 2011), complementada con frutos de *Carica candicans* (mito), vichayo, overo, corteza de pasallo, tallos suculentos y frutos de cactus, bases foliares de *Tillandsia* sp. (Peyton 1980), miel de abeja, insectos y caracoles (Peyton 1980; SBC 2011).

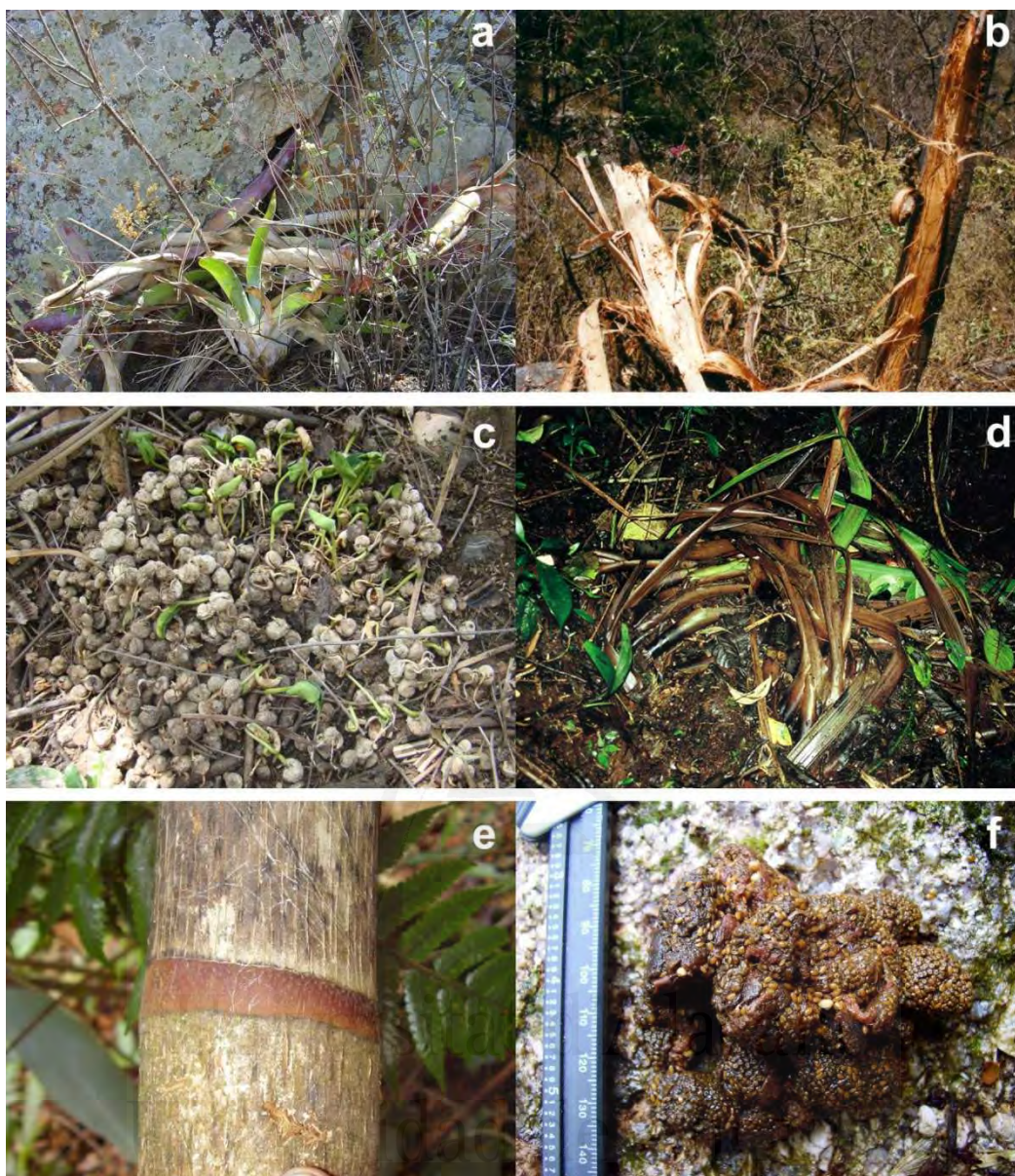


Fig. 5. Registros de alimentación del oso andino en las áreas evaluadas.

a) *Tillandsia* sp. (Bromeliaceae), Laquipampa. b) Corteza de *Eriotheca Ruizii* (Malvaceae), Chaparrí. c) Heces con semillas de *Capparis scabrada* (Capparaceae) en germinación, Chaparrí. d) *Guzmania morreniana* (Bromeliaceae), Cutervo. e) *Geonoma* sp. (Arecaceae) con rasguños por manipulación, Yanesha. f) Heces con restos del espádice de *Anthurium* sp. (Araceae), Yanachaga Chemillén.



Fig. 5 (continuación). Registros de alimentación del oso andino en las áreas evaluadas.

g) *Cyathea* sp. (Cyatheaceae), Yanachaga Chemillén. h) *Puya herrerae* (Bromeliaceae), Manu. i) *Chusquea* sp. (Poaceae), Megantoni. j) Heces con semillas de *Eugenia* sp. (Myrtaceae), Megantoni. k) *Asplundia* sp. (Cyclanthaceae), AmaraKaeri. l) *Puya weberbaueri* (Bromeliaceae), Machu Picchu.

Nuestros resultados en la época de lluvias (febrero) en Chaparrí también mostraron al sapote, como el principal alimento. Su fructificación abarca desde septiembre hasta abril, con un máximo en enero (Martos *et al.* 2009), por lo que además de su abundancia en la época de lluvias, su consumo intensivo le brindaría importantes cantidades de energía y agua (73 kcal/100 g y 79.7 g/100 g; INS 2009). En Laquipampa, los frutos

representaron la principal fuente de la dieta, con el 60%. Al igual que el sapote, los frutos de guaba (56 kcal/100 g y 84.1 g/100 g) y chirimoya (87 kcal/100 g y 75.1 g/100 g), serían fuentes importantes de energía y agua (INS 2009). Las semillas de estos tres frutos se encontraron germinando exitosamente sobre el sustrato de las heces. El sapote se propaga únicamente al escarificarse en el tubo digestivo de los animales que lo consumen (Rodríguez *et al.* 2007), por ello, el oso andino lo dispersaría al comer grandes cantidades de su fruto y desplazarse largas distancias. Los resultados coinciden con otras áreas del bosque seco, como en el Marañón (Cajamarca y Amazonas), donde el oso se observa principalmente en las temporadas de lluvias, cuando los frutos de *Allophylus mollis* (mote mote) y *Lucuma obovata* (lúcuma silvestre) están maduros (Figueroa *et al.* 2013).

Browningia microsperma e *Hylocereus* sp. son dos Cactaceae adicionales a las registradas por Peyton (1980) como fuente de agua en los bosques secos, en particular, en el estiaje, a juzgar por los restos recientes de *B. microsperma* en Laquipampa hallados en diciembre de 2002, en donde recién se iniciaban las lluvias que suelen empezar en noviembre (Tabla 1).

El oso andino debe ajustarse a las diferentes abundancias de recursos debidas a los cambios estacionales del bosque seco ecuatorial, en semejanza al oso negro en América del Norte (Doan–Crider y Hellgren 1996) y el oso pardo en Europa (Braña *et al.* 1993). De una dieta rica en frutos durante las lluvias, en el estiaje pasa a alimentarse básicamente de cortezas y bases foliares, muy fibrosas y poco digeribles. Hecho registrado en Laquipampa, donde la dieta difirió significativamente entre el estiaje y las lluvias, con una tasa de recambio alta.

El pasallo es fundamental en la dieta durante el estiaje y el inicio de las lluvias, desde abril hasta finales de noviembre (SBC 2011), pero donde escasea puede ser suplido por *Tillandsia* sp., como en Chaparrí (Peyton 1980) y Laquipampa. En esta última área la ingesta de *Tillandsia* sp. en la época de estiaje influyó de forma importante en el porcentaje comparativo de los registros de alimentación con la época de lluvias (Fig. 3a), debido básicamente a su fácil detección. La ingesta de las bromelias y los cactus estaría relacionada al aprovechamiento del agua (Peyton 1980),

ya que estas están compuestas por este elemento hasta en un 80% (Rivadeneira 2001). En otras áreas del bosque seco donde abunda el higuerón, mito, vichayo y overo complementarían su dieta con estas especies en la época de estiaje, ya que estas fructifican en los meses secos e incluso, el overo, durante casi todo el año, debido a que en algunas plantas la temperatura influye en la fructificación más que la precipitación (Martos *et al.* 2009).

4.1.2 Bosque húmedo tropical y premontano

Los registros del oso documentados en el bosque húmedo tropical son escasos en comparación con otros hábitats (Figueroa 2012). Coincidiendo con nuestras observaciones en Yanachaga Chemillén, Yanesha y Amarakaeri, algunos de estos se han realizado en el estiaje (Borman 2002) (Fig. 3b, 3e, 6). En esta época se registró como componente principal en la dieta la médula de las palmeras jóvenes y adultas, que es un recurso disponible durante todo el año y de forma abundante. Es posible que algunos individuos bajen a buscarla cuando disminuye la maduración de los frutos en el bosque montano.

En el bosque premontano consume continuamente frutos maduros de palmeras durante sus picos de fructificación en las lluvias (Phillips 1993) y médulas en el estiaje, al igual que en el bosque húmedo tropical. En Colombia, Rodríguez y Cadena (1991b) señalan que el oso consumió principalmente palmas *Geonoma* sp. y *Prestoea* sp. entre 1000 y 2300 msnm en la selva baja y subandina húmedas; y Ojeda y Pesca (2006) anotan que comió *Welfia regia* y *Oenocarpus mapora* entre 600 y 1200 msnm en la selva baja húmeda. En Ecuador, Castellanos *et al.* (2005), registran a *Euterpe* sp. y *Prestoea acuminata* como principales componentes de la dieta tanto en el bosque húmedo premontano como en el bosque húmedo montano bajo. Los frutos de las palmeras contienen mucha energía, siendo ricos en carbohidratos, proteínas y grasas. Aunque su médula es baja en calorías puede digerirse rápidamente (INS 2009), por lo que su consumo en altas cantidades cubriría las necesidades del oso andino. Una de las especies más

registradas por los pobladores Yaneshas y Harakmbut, como parte de la dieta del oso andino, fue ungurahui, cuyos frutos tienen un valor energético de 307 kcal/100 g (INS 2009). El consumo de Arecaceae también fue registrado en *Helarctos malayanus* (oso malayo), que complementa su dieta con la ingesta de la palma aceitera (Normua *et al.* 2004). El rápido gradiente altitudinal y la diversidad del paisaje vegetal en Yanachaga Chemillén y Megantoni propician que los osos obtengan alimentos alternativos a distancias perfectamente accesibles a sus desplazamientos individuales.

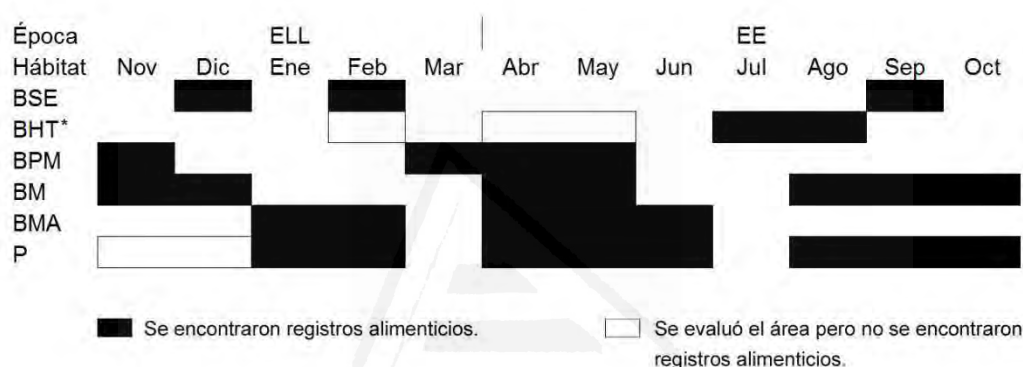


Fig. 6. Registros de alimentación del oso andino en los hábitats evaluados en las épocas de lluvia (ELL) y estiaje (EE).

Hábitats: BSE = Bosque seco ecuatorial, BHT = Bosque húmedo tropical, BPM = Bosque premontano, BM = Bosque montano, BMA = Bosque montano alto, P = Puna.* Los meses de abril y mayo presentaron abundantes lluvias.

4.1.3 Bosque montano

Este hábitat es el más importante para la especie, debido a la gran variedad de alimento que le provee, principalmente frutos (Tabla 5). Estos resultados coinciden con otras evaluaciones realizadas en el Perú (Peyton 1980) y Colombia (Rodríguez y Cadena 1991a). Asimismo, Peyton (1980) observó una mayor fructificación en el estiaje y un mayor consumo de este recurso en esta época. Paisley (2001) registró frutos durante todo el año en Apolobamba (Bolivia), aunque la mayor cantidad de estos se presentó al final del estiaje e inicio de las lluvias. En Oyacachi (Ecuador), los frutos

fueron más abundantes durante los meses de junio y julio (lluvias) y enero (estiaje) (Troya *et al.* 2004).

En Manu y las Reservas Nacionales Tambopata y Allpahuayo–Mishana hay mayor producción de frutos maduros en la época de lluvias, entre noviembre y marzo–abril (Terborgh 1983; Phillips 1993; Zárate *et al.* 2006). La producción de los frutos en los trópicos es mucho menos previsible que en los climas templados, siendo también influenciada por la presencia del Evento El Niño (EN; Paisley 2001). Tanto los estudios de Peyton (1980) como el de Paisley (2001) fueron realizados abarcando parte de un EN en 1977–1978 y 1997–1998, respectivamente. En el presente trabajo, a excepción de la evaluación del bosque montano en noviembre de 2006, en el que se dio un EN leve, todas las demás fueron realizadas en años con condiciones normales, encontrándose una mayor frecuencia en el consumo de los frutos durante las lluvias (57%) que en el estiaje (43%). Las fluctuaciones climáticas y la escasez de estudios de largo plazo sobre la fenología de las especies neotropicales no permiten plantear conclusiones sobre el consumo de los frutos por parte del oso andino en las diferentes estaciones.

En el estiaje en los bosques húmedo tropical, premontano y montano, después de las bromelias (38%), las palmeras, como *Chamaedorea pinnatifrons*, *Geonoma undata*, *Prestoea acuminata* y *Ceroxylon parvifrons* fueron la segunda familia más registrada en la dieta del oso (18%). Estas representaron un componente muy importante durante la temporada de menor producción de frutos. En Colombia, es frecuente encontrar restos de alimentación de *Ceroxylon vogelianum* y de bromelias a 2500 msnm durante marzo y abril (época de estiaje). Asimismo, las evidencias de actividad del oso mostró que los bosques entre 2300 y 3100 msnm fueron muy usados entre agosto y enero (lluvia e inicios de estiaje) con señales de actividad más bajas entre febrero y julio (Rodríguez y Cadena 1991a). En el Parque Nacional Natural Pisba, entre 2200 y 2900 msnm, se encontró una mayor cantidad de heces entre septiembre y noviembre (lluvia; Rivera 2004).

En el presente estudio, se encontró dentro del bosque montano registros de alimentación en todas las visitas realizadas durante los meses de lluvias y estiaje (Fig. 6). Sin embargo, se observó diferencias en el número de registros entre estas épocas en Yanachaga Chemillén y Machu Picchu, siendo en la primera mayor en la época de estiaje (abril y agosto) (Fig. 3b) y en la segunda mayor en la época de lluvias (noviembre y diciembre; Fig. 3f). No obstante, en Yanachaga Chemillén la diferencia no fue tan marcada como en Machu Picchu. Estos resultados se relacionarían con la disponibilidad de alimento en cada área, debido a la fenología de las especies. Esta se encuentra influenciada por factores abióticos como la precipitación, temperatura, fotoperíodo, evaporación e insolación, suelo y viento, y por factores bióticos como la genética, fisiología, nutrición, además de las interrelaciones planta–animal y planta–planta (Zárate *et al.* 2006).

4.1.4 Bosques altoandinos y puna

El oso se desplazó constantemente entre la puna, los queñuales de *Polylepis* y los bosques mixtos (bosque montano alto) a 3200 msnm o más. El género *Puya* (*P. ferruginea*, *P. herrerae* y *P. weberbaueri*) fue fundamental en su dieta en la puna de Yanachaga Chemillén, Machu Picchu, Megantoni y Manu, coincidiendo con lo registrado en otras evaluaciones a elevadas altitudes en la puna y páramo (Peyton 1980; Rodríguez *et al.* 1986; Suárez 1988; Goldstein 1989; Paisley 2001; Troya *et al.* 2004; Amanzo *et al.* 2007a). Resultados similares fueron obtenidos en el bosque montano alto, pero con las bromelias de los géneros *Pitcairnia* (Manu) y *Greigia* (Megantoni), coincidiendo con otros registros en Ecuador (Suárez 1988; Troya *et al.* 2004).

Los frutos de las Ericaceae son otros recursos alimenticios disponibles en el ecotono entre el bosque montano alto y la puna, no solo para el oso andino, sino también para *Pseudalopex culpaeus* (zorro andino), en cuyas heces habían abundantes semillas de *Gaultheria buxifolia* y *Thibaudia* cf. *floribunda* en Megantoni y Manu. Rivadeneira (2001) también registró el

consumo de Ericaceae en Bolivia por estos mamíferos grandes, lo que Paisley (2001) relaciona con que son muy digeribles debido a su alto contenido de proteína y baja fibra.

En el páramo del Parque Nacional Natural de las Orquídeas (Colombia), se observaron restos alimenticios de *Puya* cf. *antioquiensis* (Bromeliaceae) en agosto (lluvias) y noviembre (baja precipitación), y un avistamiento directo en este último mes (Rodríguez y Cadena (1991a). En Antisana (Ecuador), se encontró que usó el páramo y el bosque montano alto con mayor frecuencia de febrero a julio, coincidiendo con la época de fructificación de algunas especies de las familias Asteraceae y Ericaceae (Suárez 1988). En Oyacachi, lo registraron principalmente entre mayo–junio y septiembre–diciembre (Troya *et al.* 2004). En Machu Picchu, utilizaron la puna de febrero a abril (lluvia e inicios de estiaje) y de junio a septiembre (estiaje) cuando había escasez de frutos en los bosques húmedos bajos (Peyton 1987). Adicionalmente, en el Perú, en el páramo de Piura mostró actividad en junio (estiaje; More 2003) y octubre (estiaje; Amanzo *et al.* 2007a); en la puna de Vilcabamba (Junín), se registró en junio–julio (estiaje; Emmons *et al.* 2001); y en el Parque Nacional Otishi (Ayacucho), en noviembre y diciembre (lluvias; Butrón 2007).

Estos registros junto con los datos de la presente evaluación (enero, febrero, abril–junio y agosto–octubre; Fig. 6), nos señalan que el oso andino puede utilizar estos hábitats durante todo el año, movilizándose entre los bosques montano, montano alto y la puna, en busca de frutos de Ericaceae (cuya época de fructificación varía dependiendo del área) o de otros alimentos disponibles perennemente, como las bases foliares de Bromeliaceae, los tallos tiernos de Poaceae y los pseudobulbos de las orquídeas.

4.2 Patrones de explotación

El oso andino se limitó a consumir algunas Bromeliaceae, a pesar de la gran variedad de especies asequibles. En Yanachaga Chemillén, consumió ocho de un mínimo de 25 especies de bromelias identificadas para esa área (Inrena 2006). Si

bien come algunas de las otras 17 en otras áreas: *Aechmea* sp. en Machu Picchu (Peyton 1987), *Tillandsia complanata* en el valle de los Chilchos (Amanzo *et al.* 2007b), *Tillandsia usneoides* en Chaparrí (Peyton 1980), *Guzmania morreniana* en Cutervo y *Puya ferruginea* en Megantoni, dentro del Perú; *Billbergia* sp. en la Serranía de Los Milagros, Bolivia (Yáñez y Eulert 1996) y *Tillandsia biflora* en Venezuela (Goldstein 1989), es posible que la ausencia de estas plantas en la dieta en Yanachaga Chemillén se deba a que abundan menos que en las otras áreas donde las ingieren o a que aún no presentaban las características bromatológicas adecuadas en los meses en que se hizo la evaluación.

En el bosque montano de Yanachaga Chemillén probó diferentes individuos de *Guzmania paniculata* hasta encontrar el adecuado para alimentarse, como SBC (2011) lo había observado con las cortezas de pasallo en el bosque seco ecuatorial. En ambos casos, consumió estas plantas por su palatabilidad, aunque podrían evaluar el olor y la apariencia de madurez como indicio de sabor más agradable o mayor nutrición, relacionada esta con una mayor cantidad de carbohidratos o azúcares solubles que son más digeribles dada la poca frecuencia de plantas mordidas y no consumidas (Paisley 2001). Podría elegir otras bromelias terrestres de este mismo modo en la puna y en el bosque montano alto, a juzgar por nuestro hallazgo de algunas plantas de *Puya herrerae* y *P. ferruginea* que los osos comieron dejando varias intactas alrededor.

Algunos estudios señalaron que el oso andino se alimentó de *Puya* cerca al bosque montano alto y en pendientes pronunciadas donde hubo presencia humana y de ganado (Peyton 1980), en otros casos eligió los parches de *Puya* con base en su abundancia y no por la distancia del bosque o pendiente en un área donde los cazaban (Goldstein y Salas 1993). El presente trabajo coincide con Peyton (1980), en Yanachaga Chemillén, Manu, Machu Picchu y Megantoni. En las zonas evaluadas en la puna que presentaron heces de vacuno, así como registros de caza y turismo (Machu Picchu y Manu), los rastros se encontraron cercanos al bosque montano alto. Acorde con esto, en el caso de Megantoni, también se encontraron restos de *Puya* en áreas distantes del bosque montano alto donde no se observó impacto antrópico.

4.3 Reducción de la disponibilidad de los recursos alimenticios del oso andino

En el bosque seco ecuatorial, algunas especies animales cuyas poblaciones se encuentran amenazadas (Minagri 2004) dependen básicamente de las plantas para subsistir. Así, por ejemplo, de las 17 especies registradas en la dieta de *Penelope albipennis* (pava aliblanca; Martos *et al.* 2009), ave que se encuentra en peligro crítico, nueve son consumidas por el oso andino. Sin embargo, este hábitat viene siendo depredado por los lugareños e invasores, quienes extraen principalmente las especies maderables para ser utilizadas y comercializadas como leña y carbón, así como para la elaboración de artesanías (Rodríguez *et al.* 2007). Esto ha conllevado a que algunas plantas que forman parte de la dieta de la fauna del bosque seco ecuatorial, como el sapote, hualtaco y mito, se encuentren en peligro crítico (Minagri 2006). La producción de los frutos de determinadas especies puede modular el éxito reproductivo y la supervivencia de los úrsidos jóvenes (Rogers 1987), y el sapote parece estar relacionado con su reproducción en el bosque seco ecuatorial (SBC 2011). Si esta especie se sigue explotando como en la actualidad, podría extinguirse en poco tiempo por su crecimiento natural lento (Rodríguez *et al.* 2007) e impactaría a las poblaciones de osos de este hábitat.

Entre el 53% y 85% de las especies de palmeras —uno de los grupos más importantes encontrados en el presente estudio dentro de su dieta en los bosques húmedo tropical, premontano y montano en el estiaje—, tiene alguna utilidad para los diferentes grupos humanos que habitan en los bosques neotropicales o son intensamente utilizadas por ellos, pero solo el 20% recibe algún tipo de manejo (Bernal *et al.* 2011). La sobreexplotación de este recurso significa una menor disponibilidad de alimento en las áreas y temporadas en las que hay menor producción de frutos. Algunas palmeras consumidas, como *Ceroxylon parvifrons* y *Geonoma undata*, se encuentran en alguna categoría de amenaza en el Perú, pero la situación de la mayoría es desconocida (Minagri 2006).

Al igual como Rodríguez *et al.* (1986) lo describen en el páramo, en las punas de Yanachaga Chemillén, Megantoni y Machu Picchu, hubo quemadas de grandes extensiones de pastos naturales, principalmente en el estiaje, que pretendían obtener brotes tiernos para la alimentación del ganado vacuno. Estas

quemadas también destruyeron grandes agrupaciones de *Puya*, de las que el ganado vacuno también consumía los ápices de las hojas frescas así como las plantas quemadas. De ahí que *Puya herrerae*, alimento básico en la puna de Yanachaga Chemillén, Manu y el Parque Nacional Otishi (Butrón 2007), esté considerada en la categoría de vulnerable (Minagri 2006).

Estas quemadas también han reducido la cobertura boscosa del bosque montano alto, principalmente de los bosques de *Polylepis* que utilizan los osos como refugio y le brindan una mayor variedad de alimento que los mixtos. La influencia del fuego se intensifica con la extracción de leña y el pastoreo, el cual se desarrolla con densidades de ganado muy superiores a la capacidad sostenible del ecosistema en muchas partes de los Andes (Kessler 2006). Como resultado de este proceso en el Perú, Fjeldså y Kessler (1996) calcularon que el 98% de los bosques de *Polylepis* han desaparecido, y 13 de las 19 especies registradas en el país por Mendoza y Cano (2011) se encuentran en alguna categoría de amenaza (Minagri 2006).

5. Bibliografía

- Amanzo, J., C. Chung, M. Zagal, y V. Pacheco. 2007a. Evaluación del oso andino *Tremarctos ornatus* en Piura y Cajamarca. Serie de Publicaciones de Flora y Fauna Silvestre. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Lima, Perú.
- Amanzo, J., W. Mendoza, C. Chung, y M. Villalobos. 2007b. Evaluación de oso andino *Tremarctos ornatus* en Amazonas. Serie de Publicaciones de Flora y Fauna Silvestre. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Lima, Perú.
- Bernal, R., C. Torres, N. García, C. Isaza, J. Navarro, M. I. Vallejo, G. Galeano, y H. Balslev. 2011. Manejo de palmas en Suramérica. Pp. 13 in Impacto de la cosecha de palmas en los bosques tropicales (Bernal, R., N. García, Y. Figueroa, y G. Galeano, eds.). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Borman, R. 2002. Mamíferos grandes. Pp. 76–81, 210–213 in Ecuador: Serranías Cofán–Bermejo, Sinangoe. Rapid Biological Inventories, Report 3 (Pitman, N., D. K. Moskovits, W. S. Alverson, y R. Borman, eds.). The Field Museum. Chicago, EE.UU.

- Braña, F., J. Naves, y G. Palomero. 1993. Hábitos alimenticios y configuración de la dieta del oso pardo en la cordillera Cantábrica. Pp. 81–102 in *El oso pardo (Ursus arctos) en España* (Naves, J. y G. Palomero, eds.). Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, España.
- Butrón, R. 2007. Mamíferos. Pp. 106–126 in *Caracterización para el monitoreo de los Bosques de Polylepis en la zona Sur oeste del Parque Nacional Otishi* (Asociación Ecosistemas Andinos, ed.). Conservación Internacional. Lima, Perú.
- Castellanos, A. 2004. Andean bear research in the Intag Region, Ecuador. *International Bear News* 13:25–26.
- Castellanos, A. 2010. Guía para la rehabilitación, liberación y seguimiento de osos andinos. Andean Bear Foundation. Quito, Ecuador.
- Castellanos, A., M. Altamirano, y G. Tapia. 2005. Ecología y comportamiento de osos andinos reintroducidos en la Reserva Biológica Maquipucuna, Ecuador: implicaciones en la conservación. *Revista Politécnica* 26:54–82.
- Doan–Crider, D. L., y E. C. Hellgren. 1996. Population characteristics and winter ecology of black bears in Coahuila, Mexico. *Journal of Wildlife and Management* 60:398–407.
- Emmons, L., L. Luna, y M. Romo. 2001. Mammals of the northern Vilcabamba mountain range, Peru. Pp. 105–109 y 255–261 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 y SI/MAB Series 6. Conservation International. Washington, EE.UU.
- Figueroa, J. 2012. Presencia del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en el bosque tropical amazónico del Perú. *Acta Zoológica Mexicana* 28:594–606.
- 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.
- Figueroa, J., M. Stucchi, y R. Rojas–Vera Pinto. 2013. El oso andino (*Tremarctos ornatus*) como especie clave para la conservación del bosque seco del Marañón (Cajamarca–Amazonas, Perú). Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ), Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad (AICB). Lima, Perú.
- Fjeldså, J., y M. Kessler. 1996. Conserving the biological diversity of Polylepis woodlands of the highland of Peru and Bolivia. A contribution to sustainable

- natural resource management in the Andes. Centre for Research on the Cultural and Biological Diversity of Andean Rainforest (DIVA). DIVA Technical Report 11. Nordeco, Copenhagen.
- Goldstein, I. R. 1989. Distribution, habitat use, and diet of spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) in Venezuela. Pp. 2–16 in Proceedings of the First International Symposium on the Spectacled Bear (Rosenthal, M. A., ed.). Lincoln Park Zoological Gardens. Chicago, EE.UU.
- Goldstein, I. R., y L. Salas. 1993. Patrón de explotación de *Puya* sp. (Bromeliaceae) por *Tremarctos ornatus* (Ursidae) en el páramo El Tambor, Venezuela. *Ecotrópicos* 6:1–9.
- Hewitt, D. G., y C. T. Robbins. 1996. Estimating grizzly bear food habits from fecal analysis. *Wildlife Society Bulletin* 24:547–550.
- Hwang, M. H., D. L. Garshelis, y Y. Wang. 2002. Diets of Asiatic black bears in Taiwan, with methodological and geographical comparisons. *Ursus* 13:111–125.
- Inrena (Instituto Nacional de Recursos Naturales). 2006. Plan Maestro 2005–2009. Parque Nacional Yanachaga Chemillén. The Nature Conservancy y Pro Naturaleza–Programa Selva Central. Lima, Perú.
- INS (Instituto Nacional de Salud). 2009. Tablas peruanas de composición de alimentos. Ministerio de Salud. Lima, Perú.
- Kessler, M. 2006. Bosques de *Polylepis*. Pp. 110–120 in *Botánica Económica de los Andes Centrales* (Moraes, M., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius, y H. Balslev, eds.). Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
- Martos, J. R., M. Scarpati, C. Rojas, y G. E. Delgado. 2009. Fenología de algunas especies que son alimento para la pava aliblanca (*Penelope albipennis*). *Revista Peruana de Biología* 15:51–58.
- McClinton, S. F., F. L. McClinton, y J. V. Richerson. 1992. Food habits of black bears in Big Bend National Park. *The Southwestern Naturalist* 37:433–435.
- Mendoza, W., y A. Cano. 2011. Diversidad del género *Polylepis* (Rosaceae, Sanguisorbeae) en los Andes peruanos. *Revista Peruana de Biología* 18:197–200.
- Minagri (Ministerio de Agricultura). 2004. Aprueban categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales. D.S. 034–2004–AG. Diario Oficial El Peruano, Normas Legales: 276853. Lima, Perú.

- Minagri. 2006. Aprueban categorización de especies amenazadas de flora silvestre. D.S. 043–2006–AG. Diario Oficial El Peruano, Normas Legales: 323527–323539. Lima, Perú.
- MBG (Missouri Botanical Garden). 2012. Tropicos (En línea) [Fecha de acceso Diciembre 2012] <<http://www.tropicos.org>>.
- Mondolfi, E. 1989. Notes on the distribution, habitat, food habits, status and conservation of the Spectacled bear (*Tremarctos ornatus* Cuvier) in Venezuela. *Mammalia* 53:525–544.
- More, A. 2003. Mamíferos. Pp. 60–61 en Diagnóstico socio–ambiental y ecológico de la cuenca alta del río Quiroz, un aporte para el manejo de los páramos de la región. Proaves. Piura, Perú.
- Muhlenberg, M. 1993. Freilandökologie. UTB für Wissenschaft. Quelle und Meyer Heidelberg Press. Wiesbach, Alemania.
- Normua, F., S. Higashi, L. Ambu, y M. Mohamed. 2004. Notes on oil palm plantation use and seasonal spatial relationships of Sun bears in Sabah, Malaysia. *Ursus* 15:227–231.
- Ojeda, M. C., y A. L. Pesca. 2006. Uso del hábitat natural del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la Serranía de las Quinchas, Magdalena Medio (Colombia). Tesis de Grado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Escuela de Biología. Tunja, Colombia.
- Ontaneda, A. D., y J. I. Armijos. 2012. Estudio de la composición y variación estacional de la dieta del oso andino *Tremarctos ornatus*, en los páramos del Parque Nacional Podocarpus–Ecuador. Tesis de Licenciatura, Escuela de Biología. Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, Ecuador.
- Osgood, W. H. 1914. Mammals of an expedition across northern Peru. *Field Museum of Natural History, Zoological Series* 10:143–185.
- 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.
- Patton, J. L., B. Berlin, y E. A. Berlin. 1982. Aboriginal perspectives of a mammal community in amazonian Peru: knowledge and utilization patterns among the Aguaruna Jivaro. Pp. 111–128 in *Mammalian Biology in South America* (Mares, M. A., y H. H. Genoways, eds.). *Pymaturing Symposia in Ecology* 6. Special

- Publication Series, Pymaturing Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh. Pensilvania, EE.UU.
- Peyton, B. 1980. Ecology, distribution and food habits of spectacled bear, *Tremarctos ornatus*, in Peru. *Journal of Mammalogy* 61:639–652.
- Peyton, B. 1987. Habitat components of the spectacled bear in Machu Picchu, Peru. *International Conference on Bear Research and Management* 7:127–133.
- Peyton, B. 1999. Spectacled bear conservation action plan. Pp. 157–198 in *Bears: Status survey and conservation action plan*. Compiled by Christopher Servheen, Stephen Herrero y Bernard Peyton. UICN/SSC Bear Specialist Group. Gland, Switzerland, and Cambridge, Reino Unido.
- Phillips, O. 1993. The potential for harvesting fruits in tropical rainforests: new data from Amazonian Peru. *Biodiversity and Conservation* 2:18–38.
- Putman, R. J. 1984. Facts from faeces. *Mammal Review* 14:79–97.
- Rivadeneira, C. 2001. Dispersión de semillas por el oso andino (*Tremarctos ornatus*) y elementos de su dieta en la región de Apolobamba–Bolivia. Tesis de Licenciatura, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
- Rivera, C. Y. 2004. Caracterización preliminar de la dieta del oso de anteojos *Tremarctos ornatus* a partir del análisis de heces, en un sector de bosque andino del Parque Nacional Natural Pisba–Boyacá. Trabajo de Grado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.
- Rodríguez, E. D., F. E. Poveda, D. Rivera, J. Sánchez, V. I. Jaimes, y R. Lozada. 1986. Reconocimiento preliminar del hábitat natural del oso andino y su interacción con el hombre en la región nororiental del Parque Natural El Cocuy. *Boletín Divulgativo Manaba* 1:1–47.
- Rodríguez, E. D., y A. Cadena. 1991a. Caracterización y uso del hábitat natural del oso andino *Tremarctos ornatus*, en el Parque Nacional Natural Las Orquídeas y zonas adyacentes (Antioquia, Colombia). Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Rodríguez, E. D., y A. Cadena. 1991b. Evaluación y calidad del hábitat del oso andino *Tremarctos ornatus* en el Parque Nacional Natural Las Orquídeas y zonas adyacentes, Antioquia, Colombia. Parte II. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

- Rodríguez, E. F., R. W. Bussmann, S. J. Arroyo, S. E. López, y J. Briceño. 2007. *Capparidaceae* (Capparaceae) una especie del Perú y Ecuador que necesita planes de conservación urgente. *Arnaldoa* 14:269–282.
- Rogers, L. L. 1987. Effects of food supply and kinship on social behavior, movements and population growth of black bears in northeastern Minnesota. *Wildlife Monograph* 97:1–72.
- Salinas, A. 2009. Avances en el manejo nutricional de oso andino (*Tremarctos ornatus*). Memorias de la Conferencia Interna en Medicina y Aprovechamiento de Fauna Silvestre, Exótica y No Convencional 5: 74–77.
- SBC (Spectacled Bear Conservation Society). 2011. Ecología de la alimentación (En línea) [Fecha de acceso Octubre 2012]. <<http://sbc-peru.org/pages/es/programas/ciencia-e-investigacion/ecologia-de-la-alimentacion.php>>.
- Stevens, P. F. 2012. Angiosperm Phylogeny Website (En línea) [Fecha de acceso Diciembre 2012] <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>>.
- Suárez, L. 1984. Resultados preliminares en el estudio de los hábitos alimenticios del oso de anteojos *Tremarctos ornatus*, en el páramo suroriental del volcán Antisana (Ecuador). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Suárez, L. 1988. Seasonal distribution and food habits of spectacled bear *Tremarctos ornatus* in highlands of Ecuador. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 23:133–136.
- Terborgh, J. T. 1983. Five New World Primates: a study in comparative ecology. Princeton University Press. New Jersey, EE.UU.
- Troya, V., F. Cuesta, y M. Peralvo. 2004. Food habits of Andean bears in the Oyacachi River Basin, Ecuador. *Ursus* 15:57–60.
- Yañez, M. A., y C. F. Eulert. 1996. Estudio del estatus actual del oso andino (*Tremarctos ornatus* Cuvier), en la Serranía de Los Milagros, Prov. Hernando Siles del Dpto. de Chuquisaca (Bolivia). Instituto Científico Alex Pacha. La Paz, Bolivia.
- Zárate, R., C. Amasifuen, y M. Flores. 2006. Floración y fructificación de plantas leñosas en bosques secos de arena blanca y de suelo arcilloso en la Amazonía Peruana. *Revista Peruana de Biología* 13:95–102.



CAPÍTULO 5

REVISIÓN DE LA DIETA DEL OSO ANDINO *TREMARCTOS ORNATUS* (CARNIVORA: URSIDAE) EN AMÉRICA DEL SUR Y NUEVOS REGISTROS PARA EL PERÚ

Figueroa, J. 2013. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales (n.s.) 15(1):1–27.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Resumen. Con el objetivo de actualizar el conocimiento de las especies registradas dentro de la dieta del oso andino *Tremarctos ornatus* en su área de distribución residente (Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia), se recopiló y analizó la información publicada sobre el tema en 76 documentos, así como la obtenida del trabajo de campo en nueve áreas naturales protegidas del Perú y de entrevistas en seis áreas naturales adicionales en el mismo país. En el trabajo de campo se identificaron 114 especies vegetales consumidas por el oso, de las cuales 69 fueron nuevos registros para el Perú y 51 para América del Sur. Adicionalmente, en las entrevistas se obtuvieron 35 especies, de las cuales 19 correspondieron a nuevos registros para el Perú y 12 para América del Sur. Tomando en cuenta la revisión bibliográfica, el trabajo de campo y las entrevistas, se registró como parte de la dieta vegetal del oso andino un mínimo de 305 especies/83 familias, que correspondieron a un musgo/una familia, una hepática/una familia, cinco helechos/tres familias y 298 plantas superiores/78 familias; algunas especies de hongos y una especie de líquen. Las familias con mayor frecuencia de ocurrencia fueron Bromeliaceae (bases foliares y cortex), Arecaceae (tallos estípites) y Poaceae (tallos y yemas), sin embargo, en conjunto, los frutos fueron los más registrados con 179 especies/55 familias, seguido de los tallos con 143 especies/27 familias. La dieta vegetal incluyó 17 especies de cultivos. Por otro lado, el número mínimo de especies animales consumido por el oso andino fue de 34, que incluyó 22 mamíferos (y un híbrido: mula), un ave, nueve insectos, un anélido y un molusco; entre los mamíferos se registraron ocho especies domésticas, que incluyeron carroña; no obstante el consumo de materia animal fue menor del 10%.

Palabras clave: oso andino, alimentación, dieta, América del Sur, Perú.

Abstract. Andean bear *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) diet review in South America and new records to Peru. In order to update the knowledge of the species recorded in the diet of the Andean bear (Spectacled bear) in its geographic range (Venezuela, Colombia, Ecuador, Peru and Bolivia), we collected and analyzed the published information about the issue in 76 documents as well as fieldwork obtained in nine protected areas of Peru and interviews in six additional natural areas in the same country. In field work we identified 114 vegetal species consumed by the Andean bear, of which 69 were new records to Peru and 51 to South America. Additionally, we obtained from interviews 35 species, of which 19 are new records to Peru and 12 to South America. Taking into account the literature review, fieldwork and interviews, it was recorded as part of the vegetable diet of the Andean bear a

minimum of 305 especies/83 families, which corresponded to a moss/one family, a hepatica plant/one family, five ferns/three families and 298 superiores plants/78 families; some fungi species and one lichen species. Families with greater frequency of occurrence were Bromeliaceae (leaf bases and cortex), Arecaceae (stems stipes) and Poaceae (stems and buds), however, overall, the fruits were most recorded with 179 especies/55 families, followed by stems with 143 especies/27 families. The vegetable diet included 17 species of crops. Furthermore, the minimum number of animal species consumed by the Andean bear was 34, which included 22 mammals (and a hybrid: mule), one bird, nine insect, an annelid and one mollusk; among mammalian species were recorded eight domestic species, which included carrion, however animal consumption was less than 10%.

Key words: Andean bear, feeding, diet, South America, Peru.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

1. Introducción

El oso andino *Tremarctos ornatus* es uno de los mamíferos más grandes que habita América del Sur, ya que puede llegar a medir hasta 2 m de altura y pesar hasta 200 kg (Peyton 1980; Castellanos 2010). Este úrsido se distribuye a lo largo de la cordillera de los Andes, hasta los 4750 m de altitud, con poblaciones residentes desde Venezuela hasta Bolivia (Peyton 1999), con algunos registros en Panamá (Jorgenson 1984; Goldstein *et al.* 2008) y actualmente se discute su presencia en el norte de Argentina (Del Moral y Bracho 2009; Rumiz *et al.* 2012).

A la fecha, la mayoría de los estudios relacionados a la especie se han centrado en brindar aportes sobre su dieta en los diversos hábitats que ocupa. Es así que se conoce que presenta una dieta omnívora, en la que aprovecha todos los recursos disponibles de su medio, por lo que se alimenta tanto de materia animal como vegetal (Peyton 1980; Suárez 1988; Paisley 2001). Como parte de su comportamiento alimenticio oportunista, se le ha señalado como perjudicial debido al consumo de cultivos y especies animales domésticas (Peyton 1980; Poveda 1999; Figueroa y Stucchi 2005; Castellanos *et al.* 2011).

Sin embargo, es claro que muestra preferencia por los frutos, de los cuales se alimenta intensivamente cuando están maduros, al no estar disponibles, el oso andino se mantiene básicamente de bromelias (Rodríguez *et al.* 1986; Peyton 1999). Debido a esta tendencia frugívora, se le ha señalado como un dispersor legítimo de algunas especies que consume (Rivadeneira 2001).

El presente trabajo tiene como objetivo actualizar el conocimiento de las especies registradas dentro de la dieta del oso andino, en base a estudios realizados por otros autores hasta la actualidad y los nuevos registros encontrados por la autora en 15 Áreas Naturales Protegidas del Perú, incluyendo la lista preliminar presentada en Figueroa y Stucchi (2009).

2. Materiales y métodos

La información recopilada y analizada sobre la dieta del oso andino proviene de tres fuentes: 1) revisión bibliográfica, 2) trabajo de campo en nueve Áreas Naturales Protegidas del Perú, y 3) entrevistas. Para las especies botánicas se siguió la

nomenclatura de Angiosperm Phylogeny Website (Stevens 2012) y Tropicos (MBG 2012). Para el análisis de los datos de su dieta, de las tres fuentes, se consideraron solo los registros reconocidos hasta el nivel específico, y aquellos identificados hasta el nivel de género, cuando el mismo solo tuvo una especie, por lo que los resultados se presentan como el número mínimo de especies registradas.

2.1 Revisión bibliográfica

Se analizaron un total de 76 documentos (artículos, informes y resúmenes de congresos) con 85 referencias de la dieta del oso andino en Venezuela (15), Colombia (14), Ecuador (16), Perú (24) y Bolivia (16) (Anexo 1).

2.2 Trabajo de campo

Entre los años 2001 y 2008, se recorrieron nueve Áreas Naturales Protegidas del Perú (Tabla 1, Fig. 1), en busca de registros alimenticios: a) restos de plantas comidas, b) heces, c) plántulas regeneradas dentro de las heces, y d) árboles trepados con signos de alimentación. Se fotografiaron y tomaron datos de su posición geográfica, altitud y tipo de hábitat. 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.

2.3 Entrevistas

Se obtuvo información de la dieta del oso andino en 14 Áreas Naturales Protegidas (es decir, a excepción de la Reserva Comunal Yanasha, seis áreas adicionales en las que no se llevó a cabo trabajo de campo) en base a las entrevistas realizadas a investigadores, guardaparques y pobladores locales entre los años 2001 y 2009 (Tabla 2, Fig. 1). En la mayoría de los casos, se contó con material fotográfico de dichos registros.

Tabla 1. Áreas Naturales Protegidas del Perú evaluadas entre los años 2001 y 2008.

Área Natural Protegida	Abreviatura	Ubicación	Hábitat (msnm)	Fecha
PN de Cutervo	CUT	Cajamarca, 06°08'21"S, 78°43'30"W	BM (2100–2800)	Dic 2002
RVS Laquipampa	LAQ	Lambayeque, 06°21'11"S, 79°28'53"W	BSE (400–1120)	Dic 2002, sep 2004
ACP Chaparrí	CHA	Lambayeque, 06°41'52"S, 79°21'34"W	BSE (325–490)	Feb 2002
RC Yanasha	RCY	Pasco, 10°18'16"S, 75°17'28"W	BHT (340–700)	Feb 2005, jul 2007
PN Yanachaga Chemillén	YAN	Pasco, 10°19'33"S, 75°23'20"W	BHT, BPM, BM, P (340–3500)	Abr 2003, ene– abr 2005, nov 2006, jul–ago 2007
SN Megantoni	MEG	Cusco, 12°15'42"S, 71°17'04"W	BPM, BM, P (760– 3714)	Abr–may 2004, jun 2008
PN del Manu	MAN	Cusco, 13°10'59"S, 71°37'05"W	BPM, BM, P (1460 – 3800)	May 2003
SH de Machu Picchu	MAC	Cusco, 13°13'34"S, 72°29'42"W	BM, P (1994–3650)	Jul–dic 2001
RC Amaraeri	AMA	Madre de Dios, 12°43'40"S, 70°59'42"W	BHT (320–720)	Abr–may y jul– ago 2008

BSE: bosque seco ecuatorial; BHT: bosque húmedo tropical; BPM: bosque premontano; BM: bosque montano; P: puna. ACP: Área de Conservación Privada; PN: Parque Nacional; RC: Reserva Comunal; RVS: Refugio de Vida Silvestre; SH: Santuario Histórico; SN: Santuario Nacional.

3. Resultados

3.1 Consumo de plantas, hongos y líquenes

En el trabajo de campo se identificaron 114 especies vegetales consumidas por el oso andino, de las cuales 69 fueron nuevos registros para el Perú y 51 para América del Sur. Adicionalmente, en las entrevistas se obtuvieron 35 especies, de las cuales 19 correspondieron a nuevos registros para el Perú y 12 para América del Sur (Tabla 3).

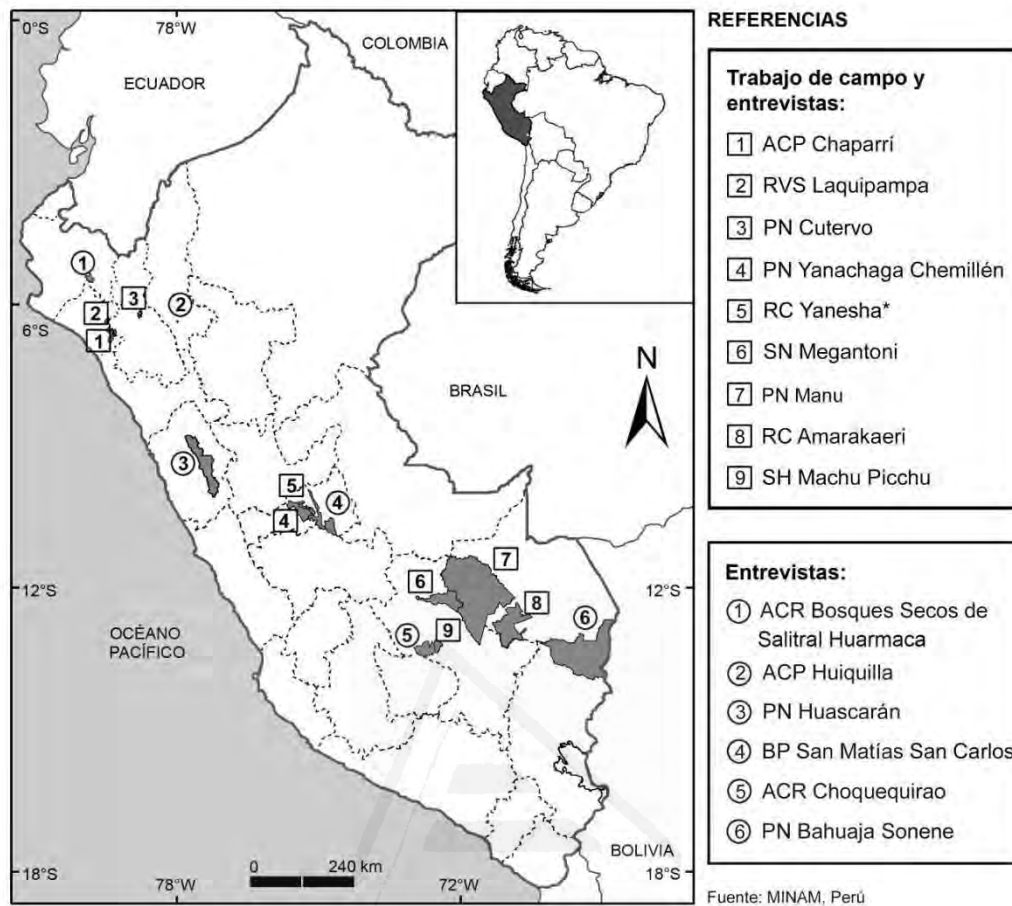


Fig 1. Áreas Naturales Protegidas evaluadas y áreas de donde se obtuvo información de la dieta del oso andino mediante entrevistas en el Perú.

*Solo se realizó trabajo de campo.

Tomando en cuenta la revisión bibliográfica, el trabajo de campo y las entrevistas, se registró como parte de la dieta vegetal del oso andino, un mínimo de 305 especies/83 familias, que correspondieron a un musgo/una familia, una hepática/una familia (División Bryophyta), cinco helechos/tres familias (División Pteridophyta) y 298 plantas superiores/78 familias (División Spermatophyta). Dentro del Reino Fungi, el oso consumió hongos (especies no identificadas) y una especie de líquen (*Usnea barbata*) (Anexo 2). La mayor diversidad de especies consumidas se presentó en el Perú, con un mínimo de 155 especies, seguido de Ecuador, Bolivia, Colombia y Venezuela, donde se registraron 94, 78, 73 y 61 especies, respectivamente.

Tabla 2. Áreas Naturales Protegidas del Perú de donde se obtuvo información de la dieta del oso mediante entrevistas entre los años 2001 y 2009.

Área Natural Protegida	Abreviatura	Ubicación	Hábitat	Fecha	n
ACR Bosques Secos de Salitral–Huarmaca	SALe	Piura, 05°32'09"S, 79°45'46"W	BSE	2007	2
ACP Huiquilla	HUIe	Amazonas, 06°22'04"S, 78°00'08"W	BM	2009	2
PN de Cutervo	CUTE	Cajamarca, 06°08'21"S, 78°43'30"W	BM, P	2002	1 4
RVS Laquipampa	LAQe	Lambayeque, 06°21'11"S, 79°28'53"W	BSE	2002, 2004	1 0
ACP Chaparrí	CHAE	Lambayeque, 06°41'52"S, 79°21'34"W	BSE	2002	2
PN Huascarán	HUAe	Ancash, 09°09'10"S, 77°38'51"W	P	2002	6
PN Yanachaga Chemillén	YANe	Pasco, 10°19'33"S, 75°23'20"W	BPM, BM, BHT	2003, 2005– 2007	2 7
BP San Matías–San Carlos	SMCe	Pasco, 10°39'25"S, 75°01'04"W	BM	2005	3
SN Megantoni	MEGe	Cusco, 12°15'42"S, 71°17'04"W	BPM, BM	2004, 2008	1 3
PN del Manu	MANe	Cusco, 13°10'59"S, 71°37'05"W	BPM, BM, P	2003	1 3
SH de Machu Picchu	MACe	Cusco, 13°13'34"S, 72°29'42"W	BM	2001	4 5
ACR Choquequirao	CHOe	Cusco, 13°23'19"S, 72°52'54"W	BM	2009	1
RC Amarakaeri	AMAe	Madre de Dios, 12°43'40"S, 70°59'42"W	BHT, BPM	2008	1 2
PN Bahuaja Sonene	BASe	Puno, 13°31'19"S, 69°34'14"W	BHT	2008	2

BSE: bosque seco ecuatorial; BHT: bosque húmedo tropical; BPM: bosque premontano; BM: bosque montano; P: puna. ACP: Área de Conservación Privada; ACR: Área de Conservación Regional; BP: Bosque de Protección; PN: Parque Nacional; RC: Reserva Comunal; RVS: Refugio de Vida Silvestre; SH: Santuario Histórico; SN: Santuario Nacional.

Tabla 3. Especies vegetales identificadas en el presente estudio que forman parte de la dieta del oso andino.

Familia	Especie	ANP	Registros en ANP (presente estudio)	Nuevos registros en el Perú	Nuevos registros en América del Sur
BLECHNACEAE	<i>Blechnum occidentale</i> L.	MEG	Ra	Ra	Ra
	<i>Blechnum schomburgkii</i> (Klotzsch) C. Chr.	YAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Blechnum</i> sp.	YAN	Ra	Ra	Ra
CYATHEACEAE	<i>Cyathea asperata</i> Sodiro	CUT	Ra	Ra	Ra
	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	MAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Cyathea</i> sp. 1	YAN	Ra		
	<i>Cyathea</i> sp. 2	MEG	Ra		
ALSTROEMERACEAE	<i>Bomarea</i> spp.	MEG	Ra		
ANACARDIACEAE	<i>Loxopterygium huasango</i> Spruce ex Engl	CHA	E	E	E
	<i>Annona cherimola</i> Mill	LAQ	Ra		
ANNONACEAE	<i>Guatteria boliviana</i> H. Winkl.	YAN	Ra	Ra	Ra
APOCYNACEAE	<i>Vallesia glabra</i> (Cav.) Link	LAQ	E	E	E
ARACEAE	<i>Anthurium</i> sp. 1	YAN	Ra	Ra	
	<i>Anthurium</i> sp. 2	YAN	Ra		
	<i>Philodendron</i> spp.	YAN	Ra	Ra	
ARALIACEAE	<i>Schefflera</i> sp.	YAN	Ra	Ra	Ra
ARECACEAE	<i>Bactris utilis</i> (Oerst.) Benth. y Hook. f. ex Hemsl.	YAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Bactris</i> sp.	AMA	E		
	<i>Ceroxylon parvifrons</i> (Engel) H. Wendl.	MEG	Ra	Ra	Ra
	<i>Ceroxylon</i> sp.	YAN	E		
	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	YAN	Ra	Ra	
	<i>Dictyocaryum lamarckianum</i> (Mart.) H. Wendl.	YAN, MEG	Ra/E	Ra	
	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	MEG, SMC	E	E	
	<i>Geonoma densa</i> Linden y H. Wendl.	YAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Geonoma undata</i> Klotzsch	YAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Geonoma</i> sp. 1	RCY	Ra		
	<i>Geonoma</i> sp. 2	MEG	Ra		
	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz y Pav.	YAN, AMA	E	E	

Ra: Registro alimenticio, E: Entrevista.

Tabla 3 (continuación). Especies vegetales identificadas en el presente estudio que forman parte de la dieta del oso andino.

Familia	Especie	ANP	Registros en ANP (presente estudio)	Nuevos registros en el Perú	Nuevos registros en América del Sur
	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	YAN, AMA	E	E	E
	<i>Phytelphas macrocarpa</i> Ruiz y Pav.	YAN	Ra	Ra	
	<i>Prestoea acuminata</i> (Willd.) H.E. Moore	YAN, SMC	Ra/E	Ra	
	<i>Prestoea ensiformis</i> (Ruiz y Pav.) H.E. Moore	YAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Wettinia longipetala</i> A.H. Gentry	RCY, YAN	Ra	Ra	Ra
BORAGINACEAE	<i>Cordia lutea</i> Lam.	LAQ, CHA	E		
BROMELIACEAE	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	MAC	E	E	
	<i>Greigia macbrideana</i> L.B. Sm.	MEG	Ra	Ra	Ra
	<i>Guzmania morreniana</i> (Linden ex E. Morren) Mez	CUT	Ra	Ra	Ra
	<i>Guzmania paniculata</i> Mez	YAN, MEG	Ra	Ra	Ra
	<i>Guzmania weberbaueri</i> Mez	MAC	Ra	Ra	Ra
	<i>Guzmania</i> sp. 1	LAQ	Ra		
	<i>Guzmania</i> sp. 2	YAN	Ra		
	<i>Guzmania</i> sp. 3	YAN	Ra		
	<i>Guzmania</i> sp. 4	AMA	Ra		
	<i>Pitcairnia paniculata</i> (Ruiz y Pav.) Ruiz y Pav.	YAN, MAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Pitcairnia</i> cf. <i>pungens</i> Kunth (Bf)	YAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Puya angusta</i> L.B. Sm.	HUA	E	E	E
	<i>Puya ferruginea</i> (Ruiz y Pav.) L.B. Sm.	HUA, MEG	Ra/E	Ra	Ra
	<i>Puya herrerae</i> Harms	YAN, MAN	Ra		
	<i>Puya weberbaueri</i> Mez	MAC	Ra	Ra	Ra
	<i>Puya</i> sp.	CUT	E		
	<i>Tillandsia fendleri</i> Griseb.	YAN, MAC	Ra	Ra	
	<i>Tillandsia rubra</i> Ruiz y Pav.	MAC	Ra	Ra	Ra
	<i>Tillandsia tetrantha</i> Ruiz y Pav.	YAN	Ra	Ra	
	<i>Tillandsia</i> sp. 1	LAQ	Ra		
	<i>Tillandsia</i> sp. 2	MEG	Ra		

Ra: Registro alimenticio, E: Entrevista.

Tabla 3 (continuación). Especies vegetales identificadas en el presente estudio que forman parte de la dieta del oso andino.

Familia	Especie	ANP	Registros en ANP (presente estudio)	Nuevos registros en el Perú	Nuevos registros en América del Sur
	<i>Tillandsia</i> sp. 3	AMA	Ra		
	<i>Vriesea capituligera</i> (Griseb.) L.B. Sm. y Pittendr.	MAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Vriesea</i> cf. <i>splitgerberi</i> (Mez) L.B. Sm. y Pittendr.	MAC	Ra	Ra	Ra
CACTACEAE	<i>Browningia microsperma</i> (Werderm. y Backeb.) W.T. Marshall	LAQ	Ra	Ra	Ra
	<i>Hylocereus</i> sp.	LAQ	E	E	E
	<i>Neoraimondia arequipensis</i> subsp. <i>gigantea</i> (Werderm. y Backeb.) Ostolaza	CHA	Ra		
CAPPARACEAE	<i>Capparis avicennifolia</i> Kunth	LAQ	E	E	E
	<i>Capparis scabrada</i> Kunth	LAQ, CHA	Ra/E		
CARICACEAE	<i>Carica parviflora</i> (A. DC.) Solms	LAQ	E	E	E
CHLORANTHACEAE	<i>Hedyosmum</i> sp.	YAN	Ra	Ra	Ra
CLETHRACEAE	<i>Clethra</i> spp.	YAN	Ra	Ra	
CLUSIACEAE	<i>Clusia</i> cf. <i>weberbaueri</i> Engl.	MAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Clusia</i> sp. 1	YAN	Ra		
	<i>Clusia</i> sp. 2	YAN	Ra		
COSTACEAE	<i>Costus</i> sp.	YAN	E		
CUCURBITACEAE	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	YAN	E		
	<i>Cucurbita pepo</i> L.	YAN	E		
	<i>Cucúrbita</i> sp.	LAQ	E		
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia</i> sp. 1	YAN	Ra	Ra	
	<i>Weinmannia</i> sp. 2	YAN	Ra		
CYCLANTHACEAE	<i>Asplundia</i> spp.	AMA	Ra	Ra	
	<i>Sphaeradenia perangusta</i> R. Erikss.	YAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Sphaeradenia</i> sp.	MEG	Ra		Ra
ERICACEAE	<i>Ericaceae</i> sp. 1	YAN	Ra		
	<i>Gaultheria buxifolia</i> Willd.	MAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Gaultheria glomerata</i> (Cav.) Sleumer	MAC	Ra		
	<i>Gaultheria vaccinioides</i> Wedd.	YAN	Ra	Ra	
	<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC.	MAC	Ra		

Ra: Registro alimenticio, E: Entrevista.

Tabla 3 (continuación). Especies vegetales identificadas en el presente estudio que forman parte de la dieta del oso andino.

Familia	Especie	ANP	Registros en ANP (presente estudio)	Nuevos registros en el Perú	Nuevos registros en América del Sur
	<i>Thibaudia</i> cf. <i>floribunda</i> Kunth	MEG	Ra	Ra	Ra
FABACEAE	<i>Caesalpinia paipai</i> Ruiz y Pav.	SAL	E	E	E
	<i>Inga</i> sp. 1	LAQ	Ra		
	<i>Inga</i> sp. 2	YAN	Ra		
	<i>Inga</i> sp. 3	YAN	Ra		
	<i>Macrobium gracile</i> Spruce ex Benth.	YAN	Ra	Ra	Ra
HELICONIACEAE	<i>Heliconia subulata</i> Ruiz y Pav.	YAN	Ra	Ra	Ra
ICACINACEAE	<i>Calatola costaricensis</i> Standl.	MEG	E	E	E
LAURACEAE	Lauraceae sp. 1	CUT	E		
	Lauraceae sp. 2	MEG	E		
	Lauraceae sp. 3	MAC	Ra		
	<i>Beilschmiedia</i> spp.	HUI	E	E	
	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz y Pav.) Mez	YAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Nectandra</i> sp. 1	YAN	Ra		
	<i>Nectandra</i> sp. 2	MEG	E		
	<i>Persea americana</i> Mill.	CHO, MAC	E	E	E
LYTHRACEAE	<i>Lafoensia acuminata</i> (Ruiz y Pav.) DC. (F)	LAQ	E	E	E
MALPIGHIACEAE	<i>Bunchosia</i> sp.	LAQ	E		
MALVACEAE	<i>Eriotheca ruizii</i> (K. Schum.) A. Robyns	LAQ, CHA	Ra/E		
MELASTOMATACEAE	<i>Meriania tomentosa</i> (Cogn.) Wurdack	YAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Miconia</i> sp. 1	YAN	Ra		
	<i>Miconia</i> sp. 2	YAN	Ra		
	<i>Miconia</i> sp. 3	MAN	Ra	Ra	
	<i>Topobea multiflora</i> (D. Don) Triana	YAN	Ra	Ra	Ra
MORACEAE	<i>Ficus cuatrecasana</i> Dugand	CUT	Ra	Ra	Ra
	<i>Ficus gigantocyce</i> Dugand	YAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	LAQ	Ra	Ra	Ra
	<i>Ficus</i> sp.	YAN	Ra		
MUNTINGIACEAE	<i>Muntingia calabura</i> L.	LAQ	E	E	E
MYRSINACEAE	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. y Schult.	YAN	Ra	Ra	Ra

Ra: Registro alimenticio, E: Entrevista.

Tabla 3 (continuación). Especies vegetales identificadas en el presente estudio que forman parte de la dieta del oso andino.

Familia	Especie	ANP	Registros en ANP (presente estudio)	Nuevos registros en el Perú	Nuevos registros en América del Sur
MYRTACEAE	<i>Eugenia</i> sp. 1	LAQ	E		
	<i>Eugenia</i> sp. 2	MEG	Ra		
	<i>Psidium guajava</i> L.	LAQ	E	E	
ORCHIDEACEAE	Orchideaceae	LAQ	E		
	<i>Odontoglossum</i> sp.	MEG	Ra	Ra	
	<i>Otoglossum</i> sp.	YAN	Ra	Ra	
	<i>Pleurothallis</i> sp.	MEG	Ra	Ra	
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora</i> cf. <i>nitida</i> Kunth	MAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Passiflora</i> sp.	YAN	E		
PIPERACEAE	<i>Piper</i> sp.	YAN	Ra	Ra	Ra
POACEAE	<i>Aulonemia queko</i> Goudot	YAN	Ra	Ra	
	<i>Chasquea</i> sp. 1	YAN	Ra		
	<i>Chasquea</i> sp. 2	MEG	Ra		
	<i>Chusquea</i> sp. 3	MAN	Ra		
	<i>Guadua</i> sp. 1	YAN	Ra		
	<i>Guadua</i> sp. 2	SMC	E		
	<i>Neurolepis aristata</i> (Munro) Hitchc.	YAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Neurolepis</i> sp.	MAC	Ra		
	<i>Saccharum officinarum</i> L.	CUT, MAC	E		
	<i>Zea mays</i> L.	HUA, CHO, CUT, MAC, MAN, MEG, LAQ, SMC, YAN	Ra/E		
	PODOCARPACEAE	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb.	YAN	Ra	Ra
ROSACEAE	<i>Rubus</i> sp.	MEG	E	E	
RUBIACEAE	<i>Rubiaceae</i> sp. 1	YAN	Ra		
	<i>Rubiaceae</i> sp. 2	YAN	Ra		
	<i>Elaeagia mariae</i> Wedd.	YAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Posoqueria</i> sp.	YAN	Ra	Ra	Ra
SALICACEAE	<i>Casearia</i> sp.	LAQ	E	E	
SAPOTACEAE	<i>Lucuma</i> sp.	LAQ	E		
	<i>Meliosma</i> sp.	RCY	Ra	Ra	Ra
	<i>Pouteria baehmiana</i> Monach.	YAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Pouteria</i> sp.	RCY	Ra		
SCROPHULARIACEAE	<i>Buddleja globosa</i> Hope	YAN	Ra	Ra	Ra

Ra: Registro alimenticio, E: Entrevista.

Tabla 3 (continuación). Especies vegetales identificadas en el presente estudio que forman parte de la dieta del oso andino.

Familia	Especie	ANP	Registros en ANP (presente estudio)	Nuevos registros en el Perú	Nuevos registros en América del Sur
SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos coriacea</i> A. DC.	YAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Symplocos</i> sp.	MEG	Ra		
THEACEAE	<i>Vismea</i> sp.	YAN	Ra	Ra	
URTICACEAE	<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	YAN	Ra	Ra	Ra
	<i>Cecropia</i> sp.	MAC	Ra		
ZINGIBERACEAE	<i>Renealmia thyrsoides</i> (Ruiz y Pav.) Poepp. y Endl.	YAN	Ra	Ra	Ra
Especies			Ra: 114 / E: 35	Ra: 69 / E: 19	Ra: 51 / E: 12

Ra: Registro alimenticio, E: Entrevista.

En general, las familias con mayor frecuencia de ocurrencia fueron Bromeliaceae (bases foliares y córtex de bromelias), Arecaceae (tallos estípites de palmeras), Poaceae (cañas y yemas de bambú), Ericaceae y Lauraceae (frutos) (Fig. 2). Una tendencia similar se encontró en el análisis por país (Fig. 3). Considerando la parte de la planta comida, los frutos fueron los de mayor frecuencia en la dieta del oso andino, estando presentes en 179 especies/55 familias, seguido de los tallos (incluyendo todas sus modificaciones: tallo normal, estípite, suculento, tubérculo, caña, córtex, pseudobulbo y rizoma) en 143 especies/27 familias (Tabla 4, Fig. 4).

Respecto al consumo de cultivos, se registraron 17 especies correspondientes principalmente a frutales. El maíz *Zea mays* y la caña de azúcar *Saccharum officinarum* (Poaceae) fueron reportados en los cinco países donde se distribuye el oso andino, seguido del plátano *Musa paradisiaca*, registrado en cuatro países. En el Perú, se tuvo un registro de 13 spp., seguido de Ecuador (seis spp.), Bolivia y Venezuela (cinco spp.), y Colombia (tres spp.) (Tabla 5).

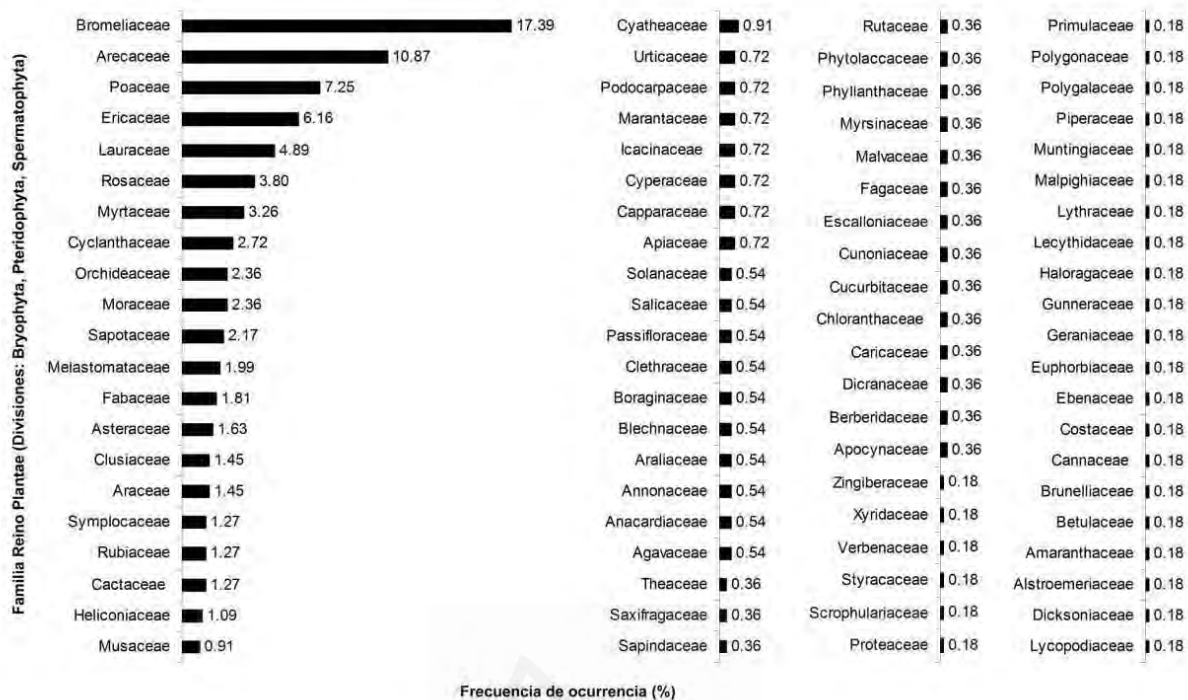


Fig. 2. Frecuencia de ocurrencia de las familias de las plantas consumidas por el oso andino en América del Sur.

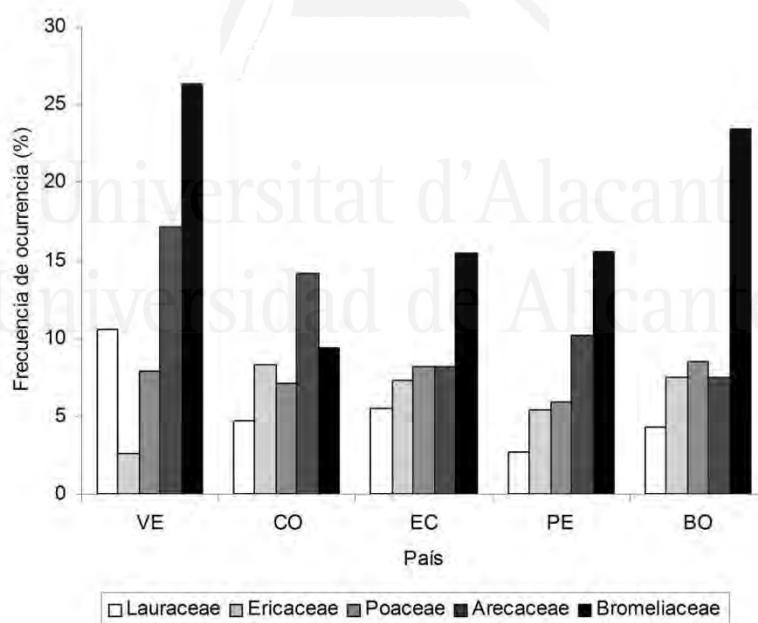


Fig. 3. Frecuencia de ocurrencia de las familias de las plantas con mayor registro de consumo por el oso andino en cada país.

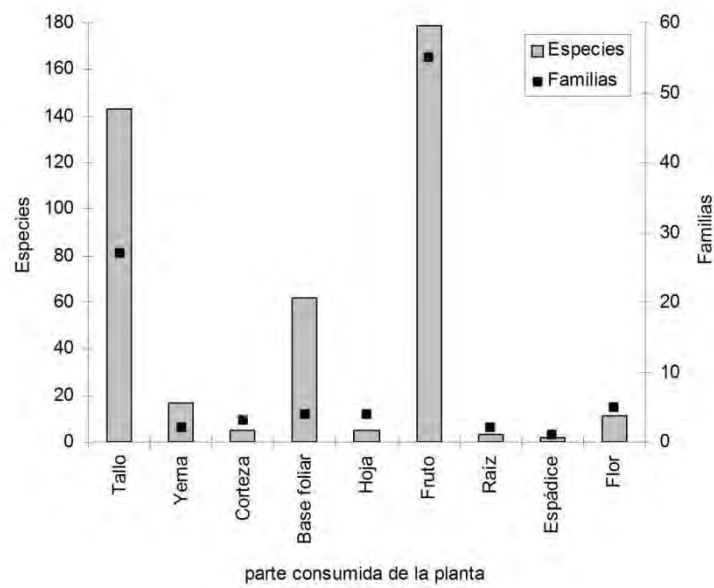


Fig. 4. Partes de las plantas consumidas por el oso andino.

Tabla 4. Partes de las plantas que fueron consumidas por el oso andino en diversas especies.
*No se consideraron las dos especies de briofitas por presentar tejidos poco diferenciados (N = 303).

Parte consumida	Nº Especies	Nº Familias	%	Familias*
FRUTO	179	55	59.1	Amaranthaceae, Anacardiaceae, Annonaceae, Apiaceae, entre otros
BASE FOLIAR	62	4	20.5	Agavaceae, Asteraceae, Bromeliaceae y Gunneraceae
YEMA	17	2	5.6	Clusiaceae y Poaceae
FLOR	11	5	3.6	Anacardiaceae, Bromeliaceae, Ericaceae, Orchideaceae y Urticaceae
HOJA	5	4	1.7	Cyatheaceae, Cyperaceae, Phytolaccaceae y Poaceae
CORTEZA	5	3	1.7	Cunoniaceae, Malvaceae y Podocarpaceae
RAIZ	3	2	1.0	Araceae, Euphorbiaceae
ESPÁDICE	2	1	0.7	Araceae
TALLO	143	27	47.2	
Córtex	57	1	18.8	Bromeliaceae
Normal	34	20	11.2	Blechnaceae, Araliaceae, Cannaceae, Cyclanthaceae, entre otros
Estípite	23	1	7.6	Arecaceae
Caña	12	1	4.0	Poaceae
Pseudobulbo	6	1	2.0	Orchideaceae
Suculento	4	1	1.3	Cactaceae
Tubérculo	4	2	1.3	Alstroemeriaceae y Solanaceae
Rizoma	3	2	1.0	Gunneraceae y Marantaceae

Tabla 5. Cultivos registrados como parte de la dieta vegetal del oso andino.

Nombre común	Especie	VE	CO	EC	PE	BO
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>				Ra	
Piña	<i>Ananas comosus</i>			Ra	E	
Tuna	<i>Opuntia ficus-indica</i>				Ra	
Calabaza	<i>Cucurbita pepo</i>				E	
Zapallo macre	<i>Cucurbita maxima</i>				Ra	
Zapallo loche	<i>Cucurbita moschata</i>				Ra	
Yuca/Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>				E	
Palta	<i>Persea americana</i>				Rf	
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>			Ra	E	E
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	E		Ra	E	E
Cambur	<i>Musa sapientum</i>	E				
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	E	E	Ra	Ra	E
Maíz	<i>Zea mays</i>	E	E	Ra	Ra	E
Naranja	<i>Citrus sp.</i>					E
Lúcuma	<i>Lucuma obovata</i>				Ra	
Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i>			Ra		
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	E	E			
Especies		5	3	6	13	5

E: Entrevista, Ra: Registro alimenticio, Rf: Registro fotográfico.

3.2 Consumo de animales

En el trabajo de campo, se colectaron 62 heces, de las cuales solo en dos (YAN) se encontraron restos de los huesos de un roedor y el exoesqueleto de un insecto (escarabajo). En las entrevistas, se obtuvo información sobre la observación del ataque de un oso andino a un venado de cola blanca *Odocoileus virginianus peruvianus* (J. Ochoa-Estrada com. pers. 2012). Sobre la base de la revisión bibliográfica, entrevistas y el trabajo de campo, el número mínimo de especies animales registrado en la dieta del oso fue de 34, que incluyó 22 especies de mamíferos (además de un híbrido: mula *Equus caballus* x *E. asinus*), una de ave, nueve de insectos, una de anélido y una de molusco (Anexo 3). En el Perú se obtuvo un registro mínimo de 19 especies, seguido de Colombia (14 spp.), Bolivia (12 spp. y un híbrido: mula), Venezuela (10 spp.) y Ecuador (ocho spp.).

Entre los animales domésticos registrados en la dieta del oso andino, se tienen siete especies y un híbrido (Tabla 6), de los cuales tres han sido

identificados en los análisis de sus heces: caballo *Equus caballus*, vacuno *Bos taurus* y cabra *Capra aegagrus*; tres fueron nombrados en las entrevistas a los pobladores: mula, cerdo *Sus domesticus* (nuevo registro en América del Sur) y oveja *Ovis orientalis*, y en un caso se fotografió a dos osos andinos en MAC consumiendo los restos de una llama *Lama glama*, como carroña (J. Ochoa–Estrada com. pers. 2012) (Fig. 5). En esta misma área natural, personal del Ministerio de Cultura del Santuario Histórico, observó a un oso andino consumir los restos de un perro *Canis lupus familiaris*, en avanzado estado de putrefacción, que fue arrastrado hasta las orillas del río Vilcanota (J. Ochoa–Estrada com. pers. 2012). Este también corresponde a un nuevo registro en la dieta del oso en su área de distribución.

Sin embargo, en comparación a las plantas, el consumo de materia animal por el oso andino fue mínimo, constituyendo menos del 10% de las heces analizadas en diversas evaluaciones: Ecuador: <5% (Suárez 1988); Perú: 4.1% y <1% en diversas áreas (Peyton 1980; presente estudio); Bolivia: <10% en Apolobamba y Madidi (Paisley 2001; Rivadeneira 2001; Ríos–Uzeda *et al.* 2009) y 6% en Río San Jacinto (Azurduy 2000 en Paisley 2001).

Tabla 6. Animales domésticos registrados como parte de la dieta animal del oso andino.

Nombre común	Especie	VE	CO	EC	PE	BO
Perro	<i>Canis lupus familiaris</i>				E	
Caballo	<i>Equus caballus</i>				E	Ra
Mula	<i>Equus caballus x E. asinus</i>					E
Cerdo	<i>Sus domesticus</i>				E	
Vacuno	<i>Bos taurus</i>	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra
Cabra	<i>Capra aegagrus</i>	E			Ra	
Oveja	<i>Ovis orientalis</i>	E			E	
Llama	<i>Lama glama</i>				Rf	E
Especies		3	1	1	7	3+1 híbrido

E: Entrevista, Ra: Registro alimenticio, Rf: Registro fotográfico.



Figura 5. Osos andinos comiendo los restos de una llama *Lama glama* como carroña en el sector San Miguel (Santuario Histórico Machu Picchu) (Foto: Julio Ochoa-Estrada/Ministerio de Cultura-Cusco).

4. Discusión

4.1 Consumo de vegetales

Al igual que otros úrsidos el oso andino tiene una dieta omnívora (Braña *et al.* 1993; Wong *et al.* 2002; Hwang *et al.* 2002), la cual está compuesta principalmente de especies vegetales (mínimo 305 especies). Esta preferencia por las plantas tiene relación con algunas características morfológicas que le permiten al oso andino tener una eficiente masticación de elementos vegetales fibrosos, como la presencia del músculo zigomáticomandibularis relativamente más grande y el massetericus superficialis relativamente más pequeño que en especies de carnívoros estrictos (Davis 1955), y los molares con cúspides redondeadas y anchas para triturar y moler (Peyton 1999). Sin embargo, los osos presentan ciertas características anatómicas que aún los vinculan con una dieta carnívora, entre las que se destacan: un intestino delgado corto, y un colon simple liso y corto, lo que les permite un mayor rendimiento energético a partir del consumo de

animales (Servheen 1987). Por ello, debido a que el consumo animal por parte del oso andino es bajo, se presume que deberá pasar varias horas al día alimentándose, para completar sus requerimientos energéticos con vegetales. Al respecto, en un estudio realizado en Ecuador, se encontró que esta especie invierte, de una tercera parte del día, un 20% explorando extensas áreas en busca de alimento y un 70% alimentándose (Castellanos *et al.* 2005).

Un mecanismo que puede compensar las características fisiológicas del sistema digestivo de los osos, es la tendencia a consumir partes vegetales que son fáciles de digerir, así como frutos, por su comparativo alto contenido energético (lípidos, grasas y azúcares) (Rogers 1987). Por ejemplo, algunos frutos consumidos por el oso andino en el bosque seco, bosque húmedo tropical y bosque premontano del Perú, como sapote *Capparis scabrida*, guaba *Inga* sp. y ungurahui *Oenocarpus bataua*, presentaron bajos niveles de fibra y alta energía: 73 kcal/100g, 56 kcal/100g y 307 kcal/100g, respectivamente (INS 2009) (Tabla 7). De igual forma, otras especies importantes en la dieta del oso andino en el bosque montano y la puna, como *Gaultheria vaccinioides* y *Pernettya prostrata*, tuvieron un alto contenido de proteína y baja fibra (Tabla 7), resultando en una muy alta digestibilidad (Paisley 2001).

Sin embargo, los frutos están disponibles mayormente durante solo una parte del año (dependiendo de la especie), por lo que en la época de maduración, los osos los consumen en grandes cantidades para cubrir sus requerimientos energéticos y acumular reservas (Servheen 1987). Incluso, en periodos especiales, como durante el evento El Niño, en donde se amplía el periodo de fructificación de algunas especies, es posible que el oso andino aproveche esta súbita ampliación de la oferta alimenticia, como ocurre con el oso malayo *Helarctos malayanus* en Indonesia, donde también se hace manifiesto este evento climático (Fredriksson *et al.* 2006). Así, los amplios rangos de distribución del oso andino, estarían relacionados a sus hábitos de alimentación, ya que, sus patrones estacionales en el uso del bosque coinciden con los ciclos de fructificación de diferentes especies relacionadas con su dieta (Peyton 1980). De las especies vegetales registradas en la dieta del oso andino, la mayoría fueron consumidas por sus frutos (179 especies/55 familias; 59.1%), por lo que este sería un frugívoro oportunista y flexible. Con algunas diferencias para cada país, que están

relacionadas al tipo de hábitat evaluado y a la disponibilidad de los recursos, el oso andino mostró una alta frecuencia en el consumo de los frutos de las familias *Arecaceae*, *Ericaceae*, *Lauraceae*, *Rosaceae*, *Myrtaceae*, *Moraceae*, *Sapotaceae* y *Melastomataceae*.

Esta dieta es complementada con yemas, tallos y hojas tiernas. Este tipo de elección se ha reportado anteriormente en muchos herbívoros monogástricos no especializados, incluyendo al género *Ursus* (Servheen 1987). Esto se relaciona con que, a medida que las partes verdes de los vegetales avanzan desde los estadios fenológicos primarios hacia la maduración y senescencia, disminuye su contenido en proteínas y energía digestible, aumentando la celulosa y la lignina, casi indigeribles por los herbívoros no rumiantes (Hamer y Herrero 1983). Por ello, el consumo de las plantas adultas se utilizaría como un recurso alternativo de baja calidad cuando las hojas tiernas y los frutos no están disponibles, como el consumo de herbáceas por el oso pardo *Ursus arctos* (Braña *et al.* 1993) y el oso negro asiático *Ursus thibetanus* (Hwang *et al.* 2002).

La dieta óptima para un oso andino en cautiverio, con un rango de peso de 60 a 140 kg, se estimó entre 3100 y 5700 kcal por día (Dierenfeld 1989), sin embargo, tomando en cuenta que un oso andino adulto en estado silvestre llega a pesar hasta 200 kg (Castellanos 2010), así como su mayor actividad y amplios desplazamientos, sus necesidades energéticas deben ser mayores. Por ello, en los periodos en que los osos andinos solo tienen a su disposición plantas adultas para su consumo, podrían presentar anemia (Castellanos *et al.* 2010). Uno de los mecanismos de supervivencia para soportar las grandes distancias que recorren y la época de escasez de alimento, sería la acumulación de reservas de grasa, que se vería reflejado en sus altos niveles de triglicéridos (más altos que en otros úrsidos) (Castellanos *et al.* 2010), los cuales son obtenidos mediante los azúcares de las plantas que consumen.

En el caso del oso andino tanto el tallo estípite de *Arecaceae* como las bases foliares de *Bromeliaceae* forman una parte muy importante en su dieta, con un mínimo de 23 y 56 especies, respectivamente. Ambas familias son de fácil acceso y abundan durante todo el año, presentándose la primera desde el bosque húmedo tropical hasta el bosque montano y la segunda en todos los hábitats donde vive el oso andino, desde el bosque seco ecuatorial y el bosque húmedo tropical hasta la

puna y el páramo. El tallo estípite de Arecaceae es de rápida digestibilidad (INS 2009), mientras que las bases foliares de Bromeliaceae, debido a su mayor contenido de fibra, son menos digeribles (Paisley, 2001). Sin embargo, a pesar que ambos tienen niveles bajos de energía (Tabla 7), su consumo en grandes cantidades podrían cubrir las necesidades del oso andino por largos periodos cuando no hay frutos y/o complementar su dieta, por lo que es común encontrar en el campo grandes agrupaciones de hojas de bromelias dispersas o varias palmeras arañadas y mordidas. Por ejemplo, en el caso de las bromelias, para que un oso adulto de solo 35 kg satisfaga sus necesidades energéticas diarias debe consumir varios kilos de bases foliares al día, entre 4 y 8 kg de *Puya atra*, 6 kg de *Tillandsia* sp. (Paisley 2001) o de 13 a 31 kg de *Puya eryngioides* (Ontaneda y Armijos 2012).

Las bases foliares de Bromeliaceae, además de presentar altos niveles de agua (Peyton 1980; Rivadeneira 2001), contienen grasas, proteínas y azúcares solubles (Goldstein 1990 en Goldstein 2004) (Tabla 7), donde estas últimas, varían su concentración entre las plantas y sus diferentes partes, siendo algunas más nutritivas que otras, lo que podría ser determinante en la elección de la bromelia por el oso andino (Paisley 2001; Ontaneda y Armijos 2012). Este animal tiene un olfato sumamente sensible, por lo que puede percibir, desde el suelo, la presencia de frutos maduros en un árbol (Castellanos *et al.* 2005). Bajo este mismo principio el oso andino podría detectar cuáles serían las bromelias más agradables y/o más nutritivas (Paisley 2001). Estas mismas técnicas de elección podrían guardar relación con los patrones de explotación de otras bromelias terrestres en la puna y el páramo, donde, entre varias plantas intactas, solo algunas fueron elegidas por los osos para su consumo (Goldstein y Salas 1993; Paisley 2001; Ontaneda y Armijos 2012), como lo observado en el presente estudio con *Puya herrerae*, *P. ferruginea* y *P. weberbaueri* en YAN, MEG y MAC, respectivamente.

El género *Puya* representó el recurso alimenticio más importante consumido por el oso andino en la puna y el páramo (Peyton 1980; Suárez 1988; presente estudio), con un mínimo de 17 especies (mayor número registrado dentro de un mismo género). En el Perú, *P. herrerae* parece ser fundamental en su dieta en las diversas áreas de la puna ubicadas entre las regiones de Pasco y Cusco (10°S–

13°S), como son el Parque Nacional Otishi (Butrón 2007), MAN y YAN. De igual forma, en el bosque montano alto, las bromelias terrestres fueron muy importantes en la dieta del oso andino, principalmente las de los géneros *Pitcairnia* y *Greigia* (Suárez 1988; Cuesta *et al.* 2003; Troya *et al.* 2004; presente estudio).

La familia Poaceae (subfamilia Bambusoideae) también fue frecuentemente registrada en la dieta del oso andino, con un mínimo de 13 especies. Esta presenta mayores niveles de proteínas, grasas y azúcares que Bromeliaceae (Dierenfeld 1989; Paisley 2001) (Tabla 7), principalmente en sus brotes tiernos, que además contienen más agua (Schaller *et al.* 1985); por lo que no es de extrañar que en las áreas donde son abundantes durante todo el año, sean un componente importante en su dieta durante la época de escasez de frutos, como es el caso de *Chusquea* spp. en la región Intag en Ecuador (Castellanos 2004). Sin embargo, al igual que Bromeliaceae, en términos generales, el nivel de energía y nutrientes de Poaceae es bajo, por lo que el oso andino necesita consumirlas en grandes cantidades. Por ejemplo, el oso panda gigante *Ailuropoda melanoleuca*, que se alimenta de un 99% de bambú, debe pasar hasta 14 horas por día consumiendo estas plantas (Schaller *et al.* 1985) llegando a una cantidad mínima de 4566 kg al año para satisfacer sus necesidades (Reid *et al.* 1989 en Carter *et al.* 1999).

La familia Cactaceae (seis especies) solo fue registrada como parte de la dieta del oso andino en el Perú, específicamente en las áreas con bajas precipitaciones, dentro del bosque seco ecuatorial (200–1500 msnm, 100–500 mm) y en el bosque espinoso subtropical (1900–3200 msnm, 400–500 mm) (Peyton 1980). Este mismo autor identificó cinco especies comidas por el oso: *Trichocereus pachanoi*, *Cereus macrostibas*, *Opuntia ficus*, *Echinocactus* sp. y *Mammillaria* sp. Sin embargo, en base a la revisión de la nomenclatura actual, las tres primeras corresponderían a: *Echinopsis pachanoi*, *Neoraimondia arequipensis* subsp. *gigantea* y *Opuntia ficus-indica*. En el caso de las dos últimas, estas no se distribuyen en el Perú (Ostolaza 2011), pero en el caso específico de *Echinocactus*, del cual se señaló como su nombre común “melón de oso” es probable que se trate de *Melocactus peruvianus*, el cual es abundante en el norte y es conocido con este mismo nombre. *Browningia microsperma* e *Hylocereus* sp. registrados como parte de la dieta del oso en LAQ en el presente estudio, corresponderían a dos nuevos registros de cactus en el Perú. Si bien, los

tallos suculentos de los cactus no presentan altos niveles de calorías, al igual que las bromelias, serían una importante fuente de agua para los osos en los bosques secos, el cual es un recurso escaso en ese tipo de ambientes (Peyton 1980).

4.1.1 Consumo de cultivos

La mayoría de los 17 cultivos registrados en la dieta del oso andino representan recursos nutritivos de bajo y alto valor energético, entre 23 y 341 kcal/100g (INS 2009) (Tabla 8), sin embargo, en el caso específico de los frutos de los cultivos, los niveles de proteína y fibra se presentan mucho menores que los frutos silvestres (Dierenfeld 1989; Paisley 2001). Tomando en cuenta la poca frecuencia de su consumo en los campos de cultivo, su ingesta sería un evento netamente oportunista, de forma similar que en el oso negro americano *Ursus americanus*, cuyos daños a los cultivos suelen cesar cuando los frutos silvestres que forman parte de su dieta se encuentran más disponibles (Ziegltrum y Nolte 1996).

En el caso particular del maíz, que presenta el valor más alto de energía entre todos los cultivos consumidos por el oso andino, también tiene un alto nivel de proteína (Dierenfeld 1989), siendo un alimento muy nutritivo, que sumado a su fácil acceso, es consumido en algunas oportunidades por los osos hasta en grupos de 10 individuos (Peyton 1980; Paisley 2001; Figueroa y Stucchi 2005), pudiendo comer un oso adulto entre 20 y 35 mazorcas de maíz al día (Figueroa 2008).

Por lo común, las áreas de cultivo donde ingresan los osos se ubican adyacentes a los bosques premontanos y montanos, donde pueden alimentarse también de los frutos silvestres, bromelias y palmeras, y visitar los cultivos de forma eventual (Castellanos *et al.* 2005; Figueroa 2008). Este comportamiento de alimentación oportunista también se registró en otros úrsidos, como el oso negro asiático que ingresa a los campos de cultivo de melocotón, ciruela, ciruela pasa, pera, papaya, maíz, plátano, mijo italiano y camote (Hwang *et al.* 2002); el oso malayo que complementa su dieta con la ingesta de los cultivos de palma aceitera (Normua *et al.* 2004), y el oso

negro americano que también ingresa a los cultivos de maíz (Jonker *et al.* 1998; Vargas y Hernández 2001).

Tabla 7. Valores nutritivos (g/100g) de algunas especies y géneros de plantas silvestres registradas dentro de la dieta del oso andino.

Familia	Especie	Energía kcal	Agua g	Proteína g	Grasa g	*ELN g	Fibra g	Ceniza g	+Fuente
Areaceae [F]	<i>Oenocarpus bataua</i>	317.2	35.6	3.3	12.8	15.7	31.5	1.1	3
Bromeliaceae [BF]	<i>Tillandsia</i> sp.1			3.8	1.0	16.6	74.4	4.3	2
	<i>Tillandsia</i> sp.2			7.3		64.2	20.5	8.0	2
	<i>Puya atra</i> [gel]			1.9	4.2	37.3	53.3	3.3	2
	<i>Puya atra</i>			1.6	2.7	19.9	73.6	2.2	2
	<i>Puya eryngioides</i>	14 - 43		1.0-2.4%	<0.5%	1.0-8.8%	4.6-10%	<1.5	4
Capparaceae [F]	<i>Capparis scabrida</i>	73	79.7	0.9	0.3	17.9	0.9	0.3	3
	<i>Pernettya prostrata</i>			60.7	2.7	25.3	12.7		2
Ericaceae [F]	<i>Gaultheria vaccinooides</i>			27.8	3.3	38.9	11.1		2
	<i>Inga</i> sp.	56	84.1	0.6	0.1	14.1	0.7	0.4	3
Moraceae [F]	<i>Ficus</i> spp.			7.3			37.3		1
Poaceae [H]	Bambú			38.0		79.0	7.0	7.1	2
	<i>Chusquea quila</i> **			10.0	3.6	40.6	34.5	11.3	1
	<i>Chusquea pinifolia</i> **			7.6	5.0	38.9	41.1	7.3	1
	<i>Chusquea baculifera</i> **			8.8	3.1	43.2	34.4	10.5	1
Rosaceae [F]	<i>Rubus</i> spp.			13.0		34.0	5.0	3.0	1
	<i>Rubus</i> spp.			13.0		37.0	40.0	10.0	1
Urticaceae [F]	<i>Cecropia</i> spp.			21.9			53.0		1

+Fuente: 1: Dierenfeld 1989, 2: Paisley 2001, 3: INS 2009, 4: Ontaneda y Armijos 2012.

*ELN, extracto libre de nitrógeno: mide el contenido de carbohidratos estructurales no pesantes en el contenido celular, estos son monosacáridos, disacáridos, trisacáridos y almidones: 100 g – [humedad + ceniza + grasa + proteína + fibra cruda].

**Especies no registradas dentro de la dieta del oso andino (valores referenciales).

[F]: Fruto, [BF]: Base foliar, [H]: Hojas.

Tabla 8. Valores nutritivos (g/100 g) de los cultivos consumidos por el oso andino (INS 2009).

Especie	Nombre común	Energía kcal	Agua g	Proteínas g	Grasa g	ELN g	Fibra g	Cenizas g
<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya	98	75.1	1.2	0.2	20.3	2.3	0.9
<i>Ananas comosus</i>	Piña	38	89.3	0.4	0.2	8.4	1.4	0.3
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Tuna	58	82.3	0.8	0.0	13.1	3.3	1,5
<i>Cucurbita maxima</i>	Zapallo macre	26	92.0	0.7	0.2	5.4	1.0	0.7
<i>Cucurbita moschata</i>	Zapallo loche	80	75.7	1.6	0.1	19.9	2.0	1.5
<i>Cucurbita pepo</i>	Calabaza	23	93.1	0.7	0.1	4.9	2.9	0.8
<i>Manihot esculenta</i>	Yuca	162	58.9	0.8	0.2	38.2	1.1	0.8
<i>Persea americana</i>	Palta	131	79.2	1.7	12.5	0.0	6.7	1.0
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	56	83.9	0.5	0.1	9.5	5.4	0.6
<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	91	74.0	0.9	0.4	21.0	2.6	1.1
<i>Citrus sp.</i>	Naranja	40	88.5	0.6	0.2	7.7	2.4	0.6
<i>Lucuma obovata</i>	Lúcuma	99	72.3	1.5	0.5	23.7	1.3	0.7
<i>Solanum tuberosum</i>	Papa	97	74.5	2.1	0.1	19.9	2.4	1.0
<i>Solanum quitoense</i>	Naranjilla	23	87.0	0.7	0.2	8.5	2.6	0.95
<i>Zea mays</i>	Maíz blanco	341	12.7	5.9	4.0	72.9	3.2	1.3

ELN: Extracto libre de nitrógeno: mide el contenido de carbohidratos estructurales no pesentes en el contenido celular, estos son monosacáridos, disacáridos, trisacáridos y almidones: $100 \text{ g} - [\text{humedad} + \text{ceniza} + \text{grasa} + \text{proteína} + \text{fibra cruda}]$.

4.1.2 Dispersión de semillas por endozoocoria

Algunas investigaciones han determinado que los úrsidos juegan un rol importante en la dispersión de las semillas de algunas especies (Auger *et al.* 2002; Sathyakumar y Viswanath 2003), al escapar del proceso de masticación y aumentar su tasa de germinación después de ser escarificado en su tracto digestivo, debido a que los ácidos gástricos disuelven parte del pericarpo de la semilla, haciéndola más permeable al agua y a los gases (Rogers y Applegate 1983).

En este sentido, se ha indicado al oso andino como un dispersor legítimo de algunas especies que consume, al demostrar que las semillas fueron defecadas sanas y viables lejos de la planta madre (Rivadeneira 2001; Neisa y González 2004b). En algunas oportunidades se ha observado

in situ, la germinación de las semillas dentro de las heces del oso, como fue el caso en CHA y LAQ, donde se encontraron plántulas de chirimoya *Annona cherimola*, guaba y sapote, en áreas donde no se observaron plantas adultas de estas especies; asimismo, en SMC también se registraron plántulas de una posible Lauraceae en una hez de oso (H. Cristóbal, com. pers. 2006). Otras especies dispersadas por el oso en otras áreas fueron: *Berberis tabiensis* (Berberidaceae), *Rhynchospora* sp. (Cyperaceae), *Disterigma empetrifolium*, *Gaultheria vaccinioides*, *G. anastomosans* (Ericaceae), *Hymenaea courbaril* (Fabaceae), *Nectandra* sp., *N. cf. cuneatocordata*, *Ocotea* sp., probablemente *Beilschmiedia* sp. (Lauraceae), *Miconia plethorica* (Melastomataceae), *Myrtus* sp. o *Myrcianthes* sp. (Myrtaceae), Rubiaceae, *Styrax ovatus* (Styracaceae) y *Symplocos cf. cernua* (Symplocaceae) (Peyton 1984, 1987; Rodríguez *et al.* 1986; Mondolfi 1989; Young 1990; Rivadeneira 2001; Neisa y González 2004a, 2004b; Ojeda y Pesca 2006; Amanzo *et al.* 2007b; Ontaneda y Armijos 2012).

Se ha señalado que la existencia de frugívoros dispersores es vital para el mantenimiento de la población de muchos árboles frutales (Chapman y Chapman 1995 en Rivadeneira 2001). En el caso particular del sapote, su propagación se realiza únicamente por medio de los animales que lo consumen (Rodríguez *et al.* 2007), por lo que el oso andino, al comer grandes cantidades de su fruto en el bosque seco y desplazarse por amplias áreas (machos: hasta 150 km² y hembras: 34 km²; Castellanos 2010), representaría un dispersor importante para su desarrollo.

4.2 Consumo de animales

Considerando que la materia animal de las especies registradas en la dieta del oso andino presenta un mayor nivel de proteínas y energía: 14.4 a 57.7 g/100g y 105 a 279 kcal/100g, respectivamente (INS 2009) (Tabla 9), así como una mejor asimilación que la materia vegetal (Servheen 1987), el consumo de pequeños volúmenes de diversas especies satisfacerían sus requerimientos, además de brindar algunos aminoácidos esenciales (Eagle y Pelton 1983). Otros indicios del

consumo de pequeñas porciones de materia animal podrían ser las áreas escarbadas por los osos andinos encontradas en algunas zonas altas de Ecuador (Suárez 1984), Colombia (Rodríguez *et al.* 1986) y Bolivia (Paisley 2001), al igual que en YAN y MEG, aparentemente en búsqueda de gusanos de tierra (Suárez 1984), que debido a su asimilación no serían fácilmente detectados en las heces. Para el caso del oso malayo, estos gusanos han sido reportados como un alimento importante en su dieta (Sheng *et al.* 1998 en Wong *et al.* 2002). Es posible que el bajo consumo de materia animal por el oso andino (menos del 10% de las heces analizadas en diversas evaluaciones), que se encuentra reflejado en sus bajos niveles de nitrógeno de úrea en su sangre, que son más similares al oso panda gigante que a otras especies de osos que hibernan, podrían indicar que la especie está adaptada a dietas bajas en nitrógeno y/o que lo metabolizan de una forma diferente (Dierenfeld 1989).

Tabla 9. Valores nutritivos (g/100 g) de algunas especies animales registradas dentro de la dieta del oso andino (INS 2009).

Nombre común	Especie	Energía kcal	Agua g	Proteínas g	Grasa g	ELN g	Cenizas g
Llama	<i>Lama glama</i>	279	25.8	57.7	3.6	1.1	11.8
Venado	<i>Mazama/Odocoileus</i>	110	73.9	22.9	0.8	1.4	1.0
Cerdo	<i>Sus domesticus</i>	198	69.2	14.4	15.1	0.1	1.2
Oveja	<i>Ovis orientalis</i>	267	60.7	16.9	21.6	0.0	0.9
Cabra	<i>Capra aegagrus</i>	115	73.9	19.4	3.6	1.9	1.2
Conejo	Leporidae	136	72.8	20.1	5.6	0.8	0.7
Majaz	<i>Cuniculus paca</i>	108	74.7	21.4	1.2	1.4	1.3
Vacuno	<i>Bos taurus</i>	105	75.9	21.3	1.6	0.1	1.1

ELN: Extracto libre de nitrógeno: mide el contenido de carbohidratos estructurales no pesantes en el contenido celular, estos son monosacáridos, disacáridos, trisacáridos y almidones.

Queda claro que el oso andino al ser un animal oportunista, aprovecha todos los recursos alimenticios que el medio le provee, consumiendo incluso animales en descomposición, incluyendo restos de su misma especie (Castellanos 2006). Este canibalismo también involucró el ataque a un oseño y el consumo de sus vísceras en Bolivia (Paisley 2001), comportamiento que también ha sido

observado en otros úrsidos, probablemente relacionado a un beneficio nutricional (Stone y Derocher 2007). Asimismo, el oso andino también puede someter a pequeñas presas de gran agilidad, como el conejo *Sylvilagus brasiliensis* y grandes presas como el tapir de páramo *Tapirus pinchaque* (Peyton 1980; Castellanos 2011), venados (J. Ochoa-Estrada com. pers. 2012) y vacunos (Castellanos *et al.* 2011; Poveda 1999; Paisley 2001). Al respecto, sobre la base del poder de mordedura e intensidad de molienda de un oso andino macho, y a su fuerza física, este se encuentra perfectamente capacitado para eventos predatorios de grandes presas (Del Moral *et al.* 2009).

El consumo de ganado por el oso andino, también registrado en otros úrsidos (Linnell *et al.* 1996), sumado al ingreso a los campos de cultivos, han conllevado a que la especie sea considerada como perjudicial por los agricultores y ganaderos, siendo este uno de los principales motivos de su cacería.

5. Bibliografía

- Abreu, R. 2005. *Situación del oso frontino (Tremarctos ornatus) en el estado Zulia: Parque Nacional Sierra de Perijá. Estrategias de Conservación para el Oso Andino en Venezuela*. Universidad del Zulia, Venezuela, 5 pp.
- Achig, L.A. 2009. *Análisis del hábitat del oso andino (Tremarctos ornatus) en el bosque siempreverde montano y perspectiva comunitaria del conflicto humano-oso, Parque Nacional Sangay, Ecuador*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional Heredia, Costa Rica, 100 pp.
- Albarracín, V. 2010. *Percepción actual de los pobladores locales del cantón Lambate sobre el Jucumari (Tremarctos ornatus). La Paz-Bolivia*. Tesis de Licenciatura, Universidad Tecnológica Boliviana, Bolivia, 130 pp.
- Amanzo, J. 2003. Evaluación de la Diversidad Biológica de Mamíferos del Santuario Nacional Tabaconas–Namballe. En: J. Amanzo (ed.), *Evaluación Biológica Rápida del Santuario Nacional Tabaconas–Namballe y Zonas Aledañas*, pp. 94–113, 209–212, Fondo Mundial para la Naturaleza.
- Amanzo, J., C. Chung, M. Zagal y V. Pacheco. 2007a. *Evaluación del Oso Andino Tremarctos ornatus en Piura y Cajamarca*. Instituto Nacional de Recursos Naturales, Perú, 14 pp.

- Amanzo, J., W. Mendoza, C. Chung y M. Villalobos. 2007b. *Evaluación de oso andino Tremarctos ornatus en Amazonas*. Instituto Nacional de Recursos Naturales, Perú, 17 pp.
- Auger, J., S.E. Meyer y H.L. Black. 2002. Are American black bears (*Ursus americanus*) legitimate seed dispersers for fleshy-fruited shrubs? *Am. Midl. Nat.* 147(2): 352–367.
- Borman, R. 2002. Mamíferos grandes. En: N. Pitman, D.K. Moskovits, W.S. Alverson, y R. Borman (eds.), *Ecuador: Serranías Cofán-Bermejo, Sinangoe*, pp. 76–81, 210–213, The Field Museum.
- Borman, R. y A. Quemana. 2009. Mamíferos. En: C. Vriesendorp, W.S. Alverson, A. del Campo, D.F. Stotz, D.K. Moskovits, S. Fuentes, B. Coronel y E.P. Anderson (eds.), *Ecuador: Cabeceras Cofanes-Chingual*, pp. 99–106, The Field Museum.
- Braña, F., J. Navez y G. Palomero. 1993. Hábitos alimenticios y configuración de la dieta del oso pardo en la cordillera Cantábrica. En: J. Naves y G. Palomero (eds.), *El oso pardo (Ursus arctos) en España*, pp. 81–102, Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza.
- Brown, A.D. y D.I. Rumiz. 1989. Habitat and distribution of the Spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) in the southern limit of its range. En: M. Rosenthal (ed.), *Proceedings of the First International Symposium on the Spectacled Bear*, pp. 93–103, Lincoln Park Zoological Gardens.
- Butchart, S., R. Barnes, C. Davies, M. Fernández y N. Seddon. 1995. Threatened Mammals of the Cordillera de Colán, Peru. *Oryx* 29: 275–281.
- Butrón, R. 2007. Mamíferos. En: Asociación Ecosistemas Andinos (ed.), *Caracterización para el monitoreo de los Bosques de Polylepis en la zona Sur oeste del Parque Nacional Otishi*, pp. 106–126, Conservación Internacional.
- Carter, J., A.S. Ackleh, B.P. Leonard y H. Wang. 1999. Giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*) population dynamics and bamboo (subfamily Bambusoideae) life history: a structured population approach to examining carrying capacity when the prey are semelparous. *Ecol. Model.* 123: 207–223.
- Castellanos, A. 2004. Andean bear research in the Intag Region, Ecuador. *Int. Bear News* 13(2): 25–26.
- Castellanos, A. 2006. Cannibalism in Andean Bears? *Int. Bear News* 15(4): 20.

- Castellanos, A. 2010. *Guía para la rehabilitación, liberación y seguimiento de osos Andinos*. Andean Bear Foundation, Ecuador, 38 pp.
- Castellanos, A. 2011. Do Andean Bears Attack Mountain Tapirs? *Int. Bear News* 20(4): 41–42.
- Castellanos, A., M. Altamirano y G. Tapia. 2005. Ecología y comportamiento de osos andinos reintroducidos en la Reserva Biológica Maquipucuna, Ecuador: implicaciones en la conservación. *Rev. Politécnica* 26: 54–82.
- Castellanos, A., A. Laguna y S. Clifford. 2011. Suggestions for mitigating cattle depredation and resulting human-bear conflicts in Ecuador. *Int. Bear News* 20(3): 16–18.
- Castellanos, A., L. Arias, D. Jackson y R. Castellanos. 2010. Hematological and serum biochemical values of Andean bears in Ecuador. *Ursus* 21(1):115–120.
- Cuesta, F., M. Peralvo y D. Sánchez. 2001. *Métodos para investigar la disponibilidad del hábitat del oso andino: El caso de la cuenca del río Oyacachi, Ecuador*. Ecociencia, Ecuador, 67 pp.
- Cuesta, F., M. F. Peralvo y F. T. Van Manen. 2003. Andean bear habitat use in the Oyacachi River Basin, Ecuador. *Ursus* 14(2):198–209.
- Davis, D.D. 1955. Masticatory apparatus in the Spectacled bear *Tremarctos ornatus*. *Fieldiana* 37: 25–46.
- Del Moral, J.F. y A.E. Bracho. 2009. Indicios indirectos de la presencia del oso andino (*Tremarctos ornatus* Cuvier, 1825) en el noroeste de Argentina. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.* 11: 69–76.
- Del Moral, F.J. y F.I. Lameda. 2011. Registros de ocurrencia del oso andino (*Tremarctos ornatus* Cuvier, 1825) en sus límites de distribución nororiental y austral. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.* 13: 7–19.
- Del Moral, J.F., R. Zenteno y F.I. Lameda. 2009. Análisis biostático de las tensiones actuantes en el dentario del oso andino (*Tremarctos ornatus*) durante la mordedura. *Acta Zool. Mex.* 25(3): 551–567.
- Dierenfeld, E.S. 1989. Nutritional considerations in feeding the captive Spectacled bear. En: M. Rosenthal (ed.), *Proceedings of the First International Symposium on the Spectacled Bear*, pp. 114–130, Lincoln Park Zoological Gardens.
- Eagle T.C., y M.R. Pelton. 1983. Seasonal nutrition of Black bears in the Great Smoky Mountains National Park. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.* 5:94–101.

- Emmons, L., L. Luna y M. Romo. 2001. Mammals of the northern Vilcabamba mountain range, Peru. En: L.E. Alonso, A. Alonso, T.S. Schulenberg y F. Dallmeier (eds.), *Biological and Social Assessments of the Cordillera de Vilcabamba, Peru*, pp. 105–109 y 255–261, Conservation International.
- Enciso, M.A. 2008. Presence of the Andean bear in the mountain forest and “pajonal” in Luya, Amazonas, northeastern Peru. *Int. Bear News* 17:16–17.
- Enciso, M.A., D. Gálvez y J. La Torre. 2012. Pursuing the Spectacled bear footprint at the Huiquilla’s forest, northern peruvian yungas. *Int. Bear News* 21: 45–47.
- Eulert, C. 1994. Evaluación del estado actual del jucumari (*Tremarctos ornatus* Cuvier) en el Parque Nacional Amboró, Santa Cruz-Bolivia. En: E. Vegas (ed.), *Libro de Resúmenes del VII Congreso Iberoamericano de Biodiversidad y Zoología de Vertebrados*, pp. 122–123, Universidad Nacional de Piura.
- Figueroa, J. 2008. *Cacería del oso andino en el Perú*. Centro Iberoamericano de la Biodiversidad, Universidad de Alicante, España, 95 pp.
- Figueroa, J. y M. Stucchi. 2002. Situación actual del oso andino en el Santuario Histórico de Machu Picchu y zonas adyacentes. Cooperación Técnica Alemana, Proyecto Oso Andino, Perú, 112 pp.
- Figueroa, J. y M. Stucchi. 2005. Attack of the Andean bear to the cattle and farms in Peru. En: IBA (ed.), *Abstracts: 16th International Conference on Bear Research and Management*, pp. 69, International Bear Association.
- Figueroa, J. y M. Stucchi. 2009. *El oso andino, alcances sobre su historia natural*. Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad, Perú, 105 pp.
- Figueroa, J., M. Stucchi y R. Rojas–Vera Pinto. 2013. *El oso andino (Tremarctos ornatus) como especie clave para la conservación del bosque seco del Marañón (Cajamarca–Amazonas, Perú)*. Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ), Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad (AICB), Perú, 157 pp.
- Fredriksson, G.M., S.A. Wich y Trisno. 2006. Frugivory in Sun bears (*Helarctos malayanus*) is linked to El Niño-related fluctuations in fruiting phenology, East Kalimantan, Indonesia. *Biol. J. Linn. Soc.* 89: 489–508.
- García-Rangel, S. 2011. *Ecology and conservation of the Andean bear in Venezuela*. Tesis de Doctorado, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 337 pp.

- Goldstein, I.R. 1989. Distribution, habitat use, and diet of Spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) in Venezuela. En: M. Rosenthal (ed.), *Proceedings of the First International Symposium on the Spectacled Bear*, pp. 2–16, Lincoln Park Zoological Gardens.
- Goldstein, I.R. 1997. *Técnicas de evaluación de la presencia de oso frontino en Venezuela*. Instituto Nacional de Parques, Venezuela, 17 pp.
- Goldstein, I.R. 2000. *Listado de especies encontradas como parte de la dieta de T. ornatus en Bolivia (Shiatha, Pusupunco, Pasto Grande, Tojoloque y Pajan)*. Wildlife Conservation Society, 17 pp.
- Goldstein, I.R. 2004. Andean bear use of the epiphytic bromeliad *Tillandsia fendleri* at Quebrada el Molino, Venezuela. *Ursus* 15: 54–56.
- Goldstein, I.R. y L. Salas. 1993. Patrón de explotación de *Puya* sp. (Bromeliaceae) por *Tremarctos ornatus* (Ursidae) en el páramo El Tambor, Venezuela. *Ecotrópicos* 6(2): 1–9.
- Goldstein, I.R., V. Guerrero y R. Moreno. 2008. Are There Andean Bears in Panama? *Ursus* 19:185–189.
- Hamer, D. y S. Herrero. 1983. Grizzly bear food and habitat in the front ranges of Banff National Park, Alberta. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.* 7:199–213.
- Herrera, A.M., J. Nassar, F. Michelangeli, J.P. Rodríguez y D. Torres. 1994. The Spectacled bear in the Sierra Nevada National Park of Venezuela. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.* 9:149–156.
- Humboldt von, A. 2004 [1801-1802]. *Mi viaje por el camino del Inca (1801–1802): Quito, Cuenca, Cajamarca, Trujillo, Lima*. Editorial Universitaria, Chile, 286 pp.
- Hwang, M.H., D.L. Garshelis y Y. Wang. 2002. Diets of Asiatic Black bears in Taiwan, with methodological and geographical comparisons. *Ursus* 13: 111–125.
- INS (Instituto Nacional de Salud). 2009. *Tablas peruanas de composición de alimentos*. Ministerio de Salud, Perú, 64 pp.
- Jonker, S.A., J.A. Parkhurst, R. Field y T.K. Fuller. 1998. Black bear depredation on agricultural commodities in Massachusetts. *Wildl. Soc. Bull.* 26(2): 318–324.
- Jorgenson, J. 1984. Informe de los países: Colombia. *Bol. Geof.* 7: 13.
- Linnell, J.D.C., M.E. Smith, J. Odden, J.E. Swenson y P. Kaczensky. 1996. Carnivores and sheep farming in Norway. Strategies for the reduction of carnivore-livestock-conflicts: a review. *Oppdragsmelding* 443: 1–118.

- 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. *Rev. Peru Biol.* 17: 377–380.
- Méndez, M. 2003. *Censo del oso de anteojos, Tremarctos ornatus, en la Concesión Forestal Müller situado en el departamento de Pasco, en la selva central del Perú*. Pronaturaleza, Perú, 14 pp.
- MBG (Missouri Botanical Garden). 2012. Tropicos. <http://www.tropicos.org>
- Mondolfi, E. 1989. Notes on the distribution, habitat, food habits, status and conservation of the Spectacled bear (*Tremarctos ornatus* Cuvier) in Venezuela. *Mammalia* 53: 525–544.
- More, A. 2003. Mamíferos. En: Asociación ProAves (ed.), *Diagnóstico socio-ambiental y ecológico de la cuenca alta del río Quiroz, un aporte para el manejo de los páramos de la región*, pp. 60–61, Asociación ProAves, Perú.
- Narváez, M.T. 2005. Alimentación y uso de hábitat por el oso andino (*Tremarctos ornatus*) en el Cerro Negro, Puerres, Nariño, Colombia. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica, 72 pp.
- Neisa, C.M. y A.M. González. 2004a. Fruit habits of Spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) in the Mamapacha highlands, Chinavita (Boyacá–Colombia). En: IBA (ed.), *Abstracts: 15th International Conference on Bear Research and Management*, pp. 61–62, International Bear Association.
- Neisa, C.M. y A.M. González. 2004b. The Spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) like seeds dispersal agent in the Mamapacha highlands, Chinavita (Boyacá–Colombia). En: IBA (ed.), *Abstracts: 15th International Conference on Bear Research and Management*, pp. 60–61, International Bear Association.
- Normua, F., S. Higashi, L. Ambu y M. Mohamed. 2004. Notes on oil palm plantation use and seasonal spatial relationships of Sun Bears in Sabah, Malaysia. *Ursus* 15(2): 227–231.
- Ojeda, M.C. y A.L. Pesca. 2006. *Uso del hábitat natural del oso andino (Tremarctos ornatus) en la Serranía de las Quinchas, Magdalena Medio (Colombia)*. Título de Licenciatura, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia, 76 pp.
- Ontaneda, A.D. y J.I. Armijos. 2012. *Estudio de la composición y variación estacional de la dieta del oso andino Tremarctos ornatus, en los páramos del Parque*

- Nacional Podocarpus-Ecuador*. Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica Particular de Loja, 76 pp.
- Orejuela, J.E. 1989. La Planada Nature Reserve and the conservation of Spectacled bears in Colombia. En: M. Rosenthal (ed.), *Proceedings of the First International Symposium on the Spectacled Bear*, pp. 60–73, Lincoln Park Zoological Gardens.
- Osgood, W.H. 1912. Mammals from western Venezuela and eastern Colombia. *Publ. Field. Mus.* 10(5): 33–66.
- Osgood, W.H. 1914. Mammals of an expedition across northern Peru. *Publ. Field. Mus.* 10:143–185.
- Ostolaza, C. 2011. 101 Cactus del Perú. Ministerio del Ambiente, Perú, 253 pp.
- Paisley, S. 2001. *Andean bears and people in Apolobamba, Bolivia: Culture, conflicts and conservation*. Tesis de Doctorado, Universidad de Kent, Inglaterra, 306 pp.
- Peyton, B. 1980. Ecology, distribution and food habits of Spectacled bear, *Tremarctos ornatus*, in Peru. *J. Mammal.* 61(4): 639–652.
- Peyton, B. 1984. *Spectacled bear habitat use in the Historical Sanctuary of Machu Picchu and adjacent areas*. Tesis de Maestría, Universidad de Montana, EEUU, 165 pp.
- Peyton, B. 1986. Investigación de campo en Ecuador. *Bol. Geof.* 10: 4–8.
- Peyton, B. 1987. Habitat components of the Spectacled bear in Machu Picchu, Peru. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.* 7: 127–133.
- Peyton, B. 1999. Spectacled bear conservation action plan. En: C. Servheen, S. Herrero y B. Peyton (eds.), *Bears: Status survey and conservation action plan*, pp. 157–198, UICN/SSC Bear Specialist Group.
- Pizarro V. 1999 *Diet and population density of Andean bear in Paramo Las Ovejas, Nariño, Colombia*. Universidad de Los Andes, Colombia, 1 pp.
- Poveda, F. 1986. El oso andino, especie para conservar. *Carta Ganadera* 23(5): 37–43.
- 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 Licenciatura, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia, 145 pp.
- Ríos-Uzeda, B., G. Villalpando, O. Palabral y O. Álvarez. 2009. Dieta de oso andino en la región alta de Apolobamba y Madidi en el norte de La Paz, Bolivia. *Ecol. Bolivia* 44: 50–55.

- Rivadeneira, C. 2001. *Dispersión de semillas por el oso andino (Tremarctos ornatus) y elementos de su dieta en la región de Apolobamba-Bolivia*. Tesis de Licenciatura, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia, 66 pp.
- Rivera, C. y D. Rodríguez. 2005. Preliminary characterization of Spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) diet, by scat analysis in a section of Andean forest region of Pisba National Natural Park, Colombia. En: IBA (ed.), *Abstracts: 16th International Conference on Bear Research and Management*, pp. 58, International Bear Association.
- Rocha, C.A. 2005. Dieta del oso andino en el páramo de Mamapacha (Boyacá–Colombia). En: SVE (ed.), *Libro de Resúmenes del VI Congreso Venezolano de Ecología*, pp. 230, Sociedad Venezolana de Ecología.
- Rodríguez, E.D., F. Poveda, D. Rivera, J. Sánchez, V. Jaimes y L. Lozada. 1986. Reconocimiento preliminar del hábitat natural del oso andino y su interacción con el hombre en la región nororiental del Parque Natural El Cocuy. *Bol. Manaba* 1(1): 1–47.
- Rodríguez, E.D. y A. Cadena. 1991. *Evaluación y calidad del hábitat del oso andino Tremarctos ornatus en el Parque Nacional Natural Las Orquídeas y zonas adyacentes, Antioquia Parte II*, Universidad Nacional de Colombia, 14 pp.
- Rodríguez, J.J. y J. Amanzo. 2001. Medium and large mammals of the southern Vilcabamba region, Peru. En: L.E. Alonso, A. Alonso, T. S. Schulenberg y F. Dallmeier (eds.), pp. 117–126, *Biological and Social Assessments of the Cordillera de Vilcabamba, Peru*. Conservación Internacional.
- Rodríguez, E.F., R.W. Bussmann, S.J. Arroyo, S.E. López y J. Briceño. 2007. *Capparis scabrída* (Capparaceae) una especie del Perú y Ecuador que necesita planes de conservación urgente. *Arnaldoa* 14(2): 269–282.
- Rogers, L.L. 1987. Effects of food supply and kinship on social behavior, movements and population growth of black bears in northeastern Minnesota. *Wildl. Monogr.* 97: 1–72.
- Rogers, L.L. y R.D. Applegate. 1983. Dispersal of fruit seeds by Black bears. *J. Mammal.* 64(2): 310–311.
- Rojas R., D. Gálvez y M. A. Enciso. 2010. Cultural zoogeography of the Andean bear around Cordillera Azul National Park, department of San Martín, northeastern Peru. *Int. Bear News* 19: 24–25.

- Rumiz, D.I., C. Eulert y R. Arispe. 1997. *Estado del conocimiento y prioridades de conservación del oso andino (Tremarctos ornatus Cuvier) en Bolivia*. III Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía, Bolivia, 8 pp.
- Rumiz, D., C. Eulert y R. Arispe. 1999. Situación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en los Parques Nacionales Amboró y Carrasco, Bolivia. En: T. Fang, O. Montenegro y R. Bodmer (eds.), *Manejo y conservación de fauna silvestre en América Latina*, pp. 375–381, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad de Florida, Instituto de Ecología, Wildlife Conservation Society.
- Rumiz, D. I., A. D. Brown, P. G. Perovic, S. C. Chalukian, G.A.E. Cuyckens, P. Jayat, F. Falke y D. Ramadori. 2012. El Ucumar (*Tremarctos ornatus*), mito y realidad de su presencia en la Argentina. *Mastozoología Neotropical* 19(2): 359–366.
- Sathyakumar, S. y S. Viswanath. 2003. Observations on food habits of Asiatic Black bear in Kedarnath Wildlife Sanctuary, India: Preliminary evidence on their role in seed germination and dispersal. *Ursus* 14(1): 99–103.
- Schaller, G.B., J. Hu, W. Pan, J. Zhu. 1985. *The Giant Pandas of Wolong*. University of Chicago Press, EEUU, 318 pp.
- Servheen, C. 1987. *Grizzly Bear Compendium*. Interagency Grizzly Bear Committee, EEUU, 540 pp.
- SBC (Spectacled Bear Conservation Society). 2011. Ecología de la alimentación. <http://sbc-peru.org/pages/es/programas/ciencia-e-investigacion/ecologia-de-la-alimentacion.php>
- Stevens, P.F. 2012. Angiosperm Phylogeny Website. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>
- Stone, I.R. y A.E. Derocher. 2007. An incident of polar bear infanticide and cannibalism on Phippsøya, Svalbard. *Polar Rec.* 43(2): 171–173.
- Suárez, L. 1984. *Resultados preliminares en el estudio de los hábitos alimenticios del oso de anteojos Tremarctos ornatus, en el páramo suroriental del Volcán Antisana (Ecuador)*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 10pp.
- Suárez, L. 1988. Seasonal distribution and food habits of Spectacled bear *Tremarctos ornatus* in highlands of Ecuador. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 23(3):133–136.
- Tate, G.H.H. 1931. Random observations on habits of South American mammals. *J. Mammal.* 12: 248–256.

- Torres, D. 2001. *Reconocimiento preliminar del hábitat natural del oso andino (Tremarctos ornatus) y su interacción con el hombre en la región de La Azulita, estado Mérida, Venezuela*. Provita, Venezuela, 12 pp.
- Torres, D. 2006. *Guía básica para la identificación de señales de presencia del oso frontino (Tremarctos ornatus) en los Andes Venezolanos*. Fundación Andígena, Venezuela, 39 pp.
- Torres, D. y R.E. Ascanio. 1993. Contribution to the knowledge of seasonal use of Páramo El Tambor by Spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) and its interaction with human beings in the adyacent zones, Mérida state, Venezuela. *Int. Bear News* 2: 7.
- Torres, D., A. Lobo, R. Ascanio y G. Lobo. 1995. Monitoring the Spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) populations in the watershed of the Capaz River, Merida State, Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 143: 25–40.
- Troya, V., F. Cuesta y M. Peralvo. 2004. Food habits of Andean bears in the Oyacachi River Basin, Ecuador. *Ursus* 15: 57–60.
- Tschudi, J.J. von. 2003 [1838-1842]. *El Perú. Esbozos de viajes realizados entre 1838 y 1842*. Pontificia Universidad Católica del Perú, 452 pp.
- Vargas, J.A. y A. Hernández. 2001. Distribución altitudinal de la mastofauna en la Reserva de Biósfera “El Cielo”, Tamaulipas, México. *Acta Zool. Mex.* 82: 83–109.
- Vargas, R.R. y C. Azurduy. 2006. Nuevos registros de distribución del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en el departamento de Tarija, el registro más austral de Bolivia. *J. Neotrop. Mammal* 13:137–142.
- Vélez-Liendo, X. y C. Azurduy. 2000. Análisis de hábitat y composición alimentaria estacional del oso andino en la cuenca alta del río Cañón, Cochabamba–Bolivia. *Bol. Ukuku* 2:12–16.
- Wong S.T., C. Servheen y L. Ambu. 2002. Food habits of Malayan Sun bears in lowland tropical forests of Borneo. *Ursus* 13:127–136.
- Yañez, M.A. y C.F. Eulert. 1996. *Estudio del estatus actual del oso andino (Tremarctos ornatus Cuvier), en la Serranía de Los Milagros, Prov. Hernando Siles del Dpto. de Chuquisaca (Bolivia)*. Instituto Científico Alex Pacha, Bolivia, 38 pp.
- Young, K. 1990. Dispersal of *Styrax ovatus* seeds by the Spectacled bear (*Tremarctos ornatus*). *Vida Silv. Neotrop.* 2(2):68–69.

Ziegltrum, G.J. y D.L. Nolte. 1996. Black bear damage management in Washington state. *Proc. 7th East. Wildl. Dam. Manage. Conf.* 7:104–107.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Anexo 1. Fuentes bibliográficas y registros incluidos en el análisis de la dieta del oso andino en América del Sur.

Venezuela (VE): (1) Abreu, 2005: Parque Nacional Sierra de Perijá, 3200 y 1600 msnm. (2) Del Moral y Lameda, 2011: Sierra de Portuguesa, 1347 y 2077 msnm. (3) García-Rangel, 2011: Sierra de Portuguesa. (4) Goldstein, 1989 y (5) Goldstein, 1997: varias áreas de Venezuela. (6) Goldstein, 2004: Quebrada El Molino, 2400 y 3000 msnm. (7) Goldstein y Salas, 1993: Páramo El Tambor, 2900–3050 msnm. (8) Herrera *et al.* 1994: Parque Nacional Sierra Nevada. (9) Lameda y Monsalve com. pers. en Castellanos 2010. (10) Mondolfi 1989: Parque Nacional Páramo de Tamá, Cerro El Teteo, Sierra de La Culata y Parque Nacional Yacambú. (11) Osgood 1912: zona alta de Tamá, entre Venezuela y Colombia. (12) Torres 2001: La Azulita, Mérida, 1700 msnm. (13) Torres 2006: varias áreas de Venezuela. (14) Torres y Ascanio 1993: Páramo El Tambor, 2900–3050 msnm. (15) Torres *et al.* 1995, Parque Nacional Sierra de la Culata, 1500–2800 msnm.

Colombia (CO): (1) Humboldt 2004 [1801–1802]: Valle de Guáitara y Pasto. (2) Narváez 2005: Cerro Negro, Nariño, 3000–3500 msnm. (3) Neisa y González 2004a, Mamapacha, Boyacá, 3000–3500 msnm. (4) Ojeda y Pesca 2006. Serranía de Las Quinchas 600 a 1200 msnm. (5) Perico y García 2001 en Ojeda y Pesca 2006: Mamapacha, Boyacá. (6) Orejuela 1989: Reserva Natural La Planada, 1300–2100 msnm. (7) Pizarro 1999: Páramo Las Ovejas, Nariño. (8) Poveda 1986: varias áreas de Colombia. (9) Rivera y Rodríguez 2005. Parque Nacional Natural Pisba. (10) Rocha 2005. Mamapacha, Boyacá, páramo. (11) Rodríguez *et al.* 1986: región nororiental del Parque Nacional Natural El Cocuy, 2400–3600 msnm. (12) Rodríguez y Cadena 1991: Parque Nacional Natural Las Orquídeas, 1000–4080 msnm. (13) Rodríguez com. pers. en Castellanos 2010.

Ecuador (EC): (1) Achig 2009: zona sur del Parque Nacional de Sangay, 2900–3250 msnm. (2) Borman 2002: región de Bermejo y Singanoé, 400–2000. (3) Borman y Quenamá 2009: cabeceras Cofanes–Chingual, 3350–4100 msnm. (4) Castellanos *et al.* 2005: Reserva Biológica Maquipucuna, 1200–2700 msnm y Parque Nacional Sangay. (5) Castellanos 2010: regiones de Intag y Cosanga. (6) Cuesta *et al.* 2001. Oyacachi, 2059–4106 msnm. (7) Cuesta *et al.* 2003: cuenca del río Oyacachi, 1600–4500 msnm. (8) Ontaneda y Armijos 2012: Parque Nacional Podocarpus, 2819 msnm. (9) Peyton 1986: Reserva Ecológica de Cayambe–Coca,

páramo. (10) Suárez 1984: volcán Antisana, 3600–3900 msnm. (11) Suárez 1988: volcán Antisana, 3550–4500 msnm. (12) Tate 1931: suroeste de Ecuador. (13) Troya *et al.* 2004: cuenca del río Oyacachi, 2600–4300 msnm.

Perú (PE): (1) Amanzo 2003: Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca, 1500–3200 msnm (2) Amanzo *et al.* 2007a: Bosques de Ramos, Piura, 3000–3700 msnm. (3) Amanzo *et al.* 2007b: Valle de los Chilchos, Amazonas, 1600–3200 msnm. (4) Butchart *et al.* 1995: Cordillera de Colán, Amazonas, 1000–2650 msnm. (5) Butrón 2007: suroeste del Parque Nacional Otishi, Ayacucho, 3834 msnm. (6) Emmons *et al.* 2001: región norte de Vilcabamba, 3350 msnm. (7) Enciso 2008 y (8) Enciso *et al.* 2012: Área de Conservación Privada Huiquilla, Amazonas, 2500–3300 msnm. (9) Figueroa *et al.* 2013: áreas aledañas al río Marañón, Cajamarca–Amazonas. (10) Márquez y Pacheco 2010: cuenca media del río Tambopata, Puno, 1200–1985. (11) Méndez 2003: zona de amortiguamiento del Parque Nacional Yanachaga Chemillén, Pasco, 2287–2861 msnm. (12) Mondolfi 1971 en Mondolfi, 1989: Santuario Histórico de Machu Picchu, Cusco. (13) More 2003: cuenca alta del río Quiroz, Piura, 3170 msnm. (14) Osgood 1914: noroeste de Menocucho, La Libertad, 305–1525 msnm. (15) Peyton 1980: varias áreas del Perú. (16) Peyton 1984 y (17) Peyton 1987: Santuario Histórico Machu Picchu, 2020–4170 msnm. (18) Rodríguez y Amanzo 2001: región sur de Vilcabamba, 1710–2445 msnm. (19) Rojas *et al.* 2010: Parque Nacional Cordillera Azul, San Martín. (20) SBC 2011: Cerro de Venado, Calabosa y Motopillo, Lambayeque, 200–1200 msnm. (21) Tschudi 1844 en Peyton 1980. (22) Tschudi 2003 [1838–1842]: bosque montano. (23) Young 1990: Shillac, Amazonas, 1900 msnm.

Bolivia (BO): (1) Albarracín 2010: Chuñavi y Lambate, 2650 y 3300 msnm. (2) Azurduy 2000 en Rivadeneira, 2001. Parque Nacional Carrasco. (3) Brown y Rumiz 1989: Serranía de Huacayoj, Tarija. (4) Eulert 1994 y (5) Eulert 1995 en Rivadeneira, 2001, Parque Nacional Amboró. (6) Goldstein 2000: Shiatha, Toana, Pusupunco, Pasto Grande, Tojoloque y Paján, norte de la Paz, 2000–3500 msnm. (7) PAHS 1995 en Rivadeneira 2001: Lambate. (8) Paisley 2001: Pusupunko, 2700–4300 msnm. (9) Ríos–Uzeda *et al.* 2009: región alta de Apolobamba y Madidi, 3200–3800 msnm. (10) Ríos–Uzeda y Zenteno com. pers. en Castellanos 2010. (11) Rivadeneira 2001: región Apolobamba, 2800–4000 msnm. (12) Rumiz *et al.* 1999: Parque Nacional Amboró y Carrasco, 550–3700 msnm. (13) Vargas y Azurduy 2006: Cruce Río Salado-Conchas, 635 msnm y Cerrillo 1150 msnm, Tarija. (14) Vélez–Liendo y Azurduy

2000: Cuenca alta del río Cañón, 2800–4075 msnm. (15) Yáñez y Eulert 1996: Serranía de Los Milagros, Chuquisaca, 1500–2500 msnm.

Referencias específicas de la dieta animal: A: Castellanos 2006; B: Castellanos 2011; C: Castellanos *et al.* 2011; D: Figueroa y Stucchi 2005; E: Poveda 1999; F: Rumiz *et al.* 1997.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Anexo 2. Hongos, líquenes y plantas registradas como parte de la dieta del oso andino en América del Sur.

La numeración corresponde a los registros señalados en el Anexo 1.

Países: VE: Venezuela, CO: Colombia, EC: Ecuador, PE: Perú, BO: Bolivia.

Registros en el Perú: CUT: Cutervo, LAQ: Laquipampa, CHA: Chaparrí, RCY: Yanesha, YAN: Yanachaga Chemillén, MEG: Megantoni, MAN: Manu, AMA: Amarakaeri, MAC: Machu Picchu, SAL: Salitral–Huarmaca, HUI: Huiquilla, HUA: Huascarán, SMC: San Matías–San Carlos, CHO: Choquequirao, BAS: Bahuaja Sonene.

Entrevista: e.

Parte consumida: F: fruto, BF: base foliar, Y: yema, Fl: flor, H: hoja, CTZ: corteza, RA: raíz, ESP: espádice, CTX: córtex, T: tallo normal, EST: estípita, CA: caña, PB: pseudobulbo, SU: tallo suculento, TU: tubérculo, RI: rizoma. (G/E): géneros y especies mínimas registradas en la dieta del oso por familia.

Familia [Parte consumida] (G/E)	Especie	VE	CO	EC	PE	BO
REINO FUNGI						
División EUMYCOTA				5		8
División LICHENES	<i>Usnea barbata</i> L.				15	
REINO PLANTAE						
DIVISIÓN BRYOPHYTA	Bryophyta					8, 12
DICRANACEAE (1/1)				11		
LYCOPODIACEAE (1/1)	<i>Hurpezia</i> sp.				2	
DIVISIÓN PTERIDOPHYTA		8	12			4
BLECHNACEAE [T] (1/2)	<i>Blechnum occidentale</i> L.				MEG	
	<i>Blechnum schomburgkii</i> (Klotzsch) C. Chr.				YAN	
	<i>Blechnum</i> sp.				YAN	
CYATHEACEAE [T, H] (3/2)	<i>Cyathea asperata</i> Sodiro				CUT	
	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin				MAN	
	<i>Cyathea</i> spp.				11, YAN, MEG	
DICKSONIACEAE [T] (1/1)	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.					12
DIVISIÓN SPERMATOPHYTA						
AGAVACEAE [BF] (2/2)	<i>Agave americana</i> L.				15	
	<i>Agave</i> sp.		8			
	<i>Furcraea andina</i> Trel				15	
ALSTROEMERIACEAE [TU] (1/1)	<i>Bomarea</i> spp.				3, MEG	
AMARANTHACEAE [F] (1/1)	<i>Amaranthus</i> sp.			5		
ANACARDIACEAE [F] (3/3)	<i>Anacardium excelsum</i> (Kunth) Skeels		4			
	<i>Loxopterygium huasango</i> Spruce ex Engl [FL]				CHAe	
	<i>Schinus molle</i> L.				15	
ANNONACEAE [F] (3/3)	<i>Annona cherimola</i> Mill				15, LAQ	
	<i>Duguetia</i> sp.		4			
	<i>Gouania boliviana</i> H. Winkl.				YAN	

Anexo 2 (continuación). Hongos, líquenes y plantas registradas como parte de la dieta del oso andino en América del Sur.

Familia [Parte consumida] (G/E)	Especie	VE	CO	EC	PE	BO
APIACEAE [F] (1/3)	<i>Eryngium nudicaule</i> Lam.					2, 14
	<i>Eryngium rauhianum</i> Mathias y Constance					1, 6
	<i>Eryngium weberbaueri</i> H. Wolff				17	
	<i>Eryngium</i> sp.					14
APOCYNACEAE [F] (2/2)	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.				15	
	<i>Vallesia glabra</i> (Cav.) Link				LAQe	
ARACEAE [T, ESP, RA] (4/4)	<i>Anthurium</i> spp.	4	6, 12	13	YAN	
	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott [T]				11	
	<i>Philodendron</i> spp. [T, R]		6		YAN	
	<i>Stenospermation</i> sp.		6			
ARALIACEAE [T] (2/2)	<i>Oreopanax</i> sp.		8		9	
	<i>Schefflera</i> sp.				YAN	
ARECACEAE [EST, F] (15/23)	Arecaceae spp.	1, 3, 8, 10, 13		2, 5	11, 19, BASe	4, 12
	<i>Aiphanes erinacea</i> (H. Karst.) H. Wendl.			4		
	<i>Aiphanes</i> sp.		6			
	<i>Bactris setulosa</i> H. Karst.	2				
	<i>Bactris utilis</i> (Oerst.) Benth. y Hook. f. ex Hemsl.				YAN	
	<i>Bactris</i> spp.	4			AM Ae	
	<i>Catoblastus kalbreyeri</i> (Burret) Burret		13			
	<i>Catoblastus</i> sp.	4				
	<i>Ceroxylon echinulatum</i> Galeano			5		
	<i>Ceroxylon parvifrons</i> (Engel) H. Wendl.				MEG	
	<i>Ceroxylon vogelianum</i> (Engel) H. Wendl.		12			
	<i>Ceroxylon</i> spp.	4, 10	8, 11	4, 12, 13	15, 16, 18, YANe	10
	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.			4	YAN	
	<i>Chamaedorea</i> sp.				18	
	<i>Dictyocaryum lamarckianum</i> (Mart.) H. Wendl.				YAN, MEGe	12
	<i>Dictyocaryum</i> sp.	4				
	<i>Euterpe precatória</i> Mart.	2			MEGe	
	<i>Euterpe</i> spp.	4	4	4		10
	<i>Geonoma densa</i> Linden y H. Wendl.				YAN	
	<i>Geonoma undata</i> Klotzsch				YAN	
	<i>Geonoma</i> spp.	3	12	13	3, RCY, MEG	5
	<i>Hyospathe</i> sp.	3				
	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz y Pav.				YANe, AM Ae	12
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.				YANe, AM Ae		
<i>Oenocarpus mapora</i> H. Karst.	2	4				
<i>Phytelephas macrocarpa</i> Ruiz y Pav.		4		YAN		

Anexo 2 (continuación). Hongos, líquenes y plantas registradas como parte de la dieta del oso andino en América del Sur.

Familia [Parte consumida] (G/E)	Especie	VE	CO	EC	PE	BO
	<i>Phytelephas</i> sp.				22	
	<i>Prestoea acuminata</i> (Willd.) H.E. Moore		12	4	YAN, SMCe	10
	<i>Prestoea ensiformis</i> (Ruiz y Pav.) H.E. Moore				YAN	
	<i>Prestoea montana</i> (Graham) G. Nicholson			5		
	<i>Prestoea</i> spp.	3	6			
	<i>Welfia regia</i> Mast.		4			
	<i>Wettinia kalbreyeri</i> (Burret) R. Bernal		12			
	<i>Wettinia longipetala</i> A.H. Gentry				RCY, YAN	
	<i>Wettinia</i> sp.	3				
ASTERACEAE [T, H] (6/7)	<i>Baccharis</i> cf. <i>arbutifolia</i> (Lam.) Vahl			11		
	<i>Barnadesia</i> sp.					10
	<i>Diplostephium</i> sp.			11		
	<i>Espeletia pycnophylla</i> Cuatrec. [BF]		2	5		
	<i>Espeletia uribei</i> Cuatrec. vel aff. [BF]		11			
	<i>Espeletia</i> sp. [BF]		7, 8, 11			
	<i>Gynoxys</i> sp.			11		
	<i>Pentacalia oronocensis</i> (DC.) Cuatrec.					8
BERBERIDACEAE [F] (1/2)	<i>Berberis tabiensis</i> Camargo		3			
	<i>Berberis</i> sp.			11		
BETULACEAE [F] (1/1)	<i>Alnus jorullensis</i> Kunth				16	
BORAGINACEAE [F] (1/3)	<i>Cordia lomitoloba</i> I.M. Johnst.				3	
	<i>Cordia lutea</i> Lam.				20, LAQe, CHAe	
	<i>Cordia rotundifolia</i> Ruiz y Pav.				15	
BROMELIACEAE [BF, CTX] (13/56)	Bromeliaceae spp.	1, 12	10, 12	1, 2, 4, 8	1, 7, 11	4, 13
	<i>Aechmea distichantha</i> Lem. [BF, CO, FL]					3, 15
	<i>Aechmea</i> spp.			9, 11	16	
	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr. [F]			5	MACe	
	<i>Billbergia</i> sp.					15
	<i>Bromelia</i> spp.	9				12
	<i>Dyckia</i> sp.					15
	<i>Greigia atrocastanea</i> H. Luther					6
	<i>Greigia columbiana</i> L.B. Sm.	4				
	<i>Greigia kessleri</i> H. Luther					6, 8
	<i>Greigia macbrideana</i> L.B. Sm.				MEG	
	<i>Greigia mulfordii</i> L.B. Sm.			7		
	<i>Greigia vulcanica</i> André			7		
	<i>Greigia</i> spp.	13	2	1, 4, 6, 13		6, 8
	<i>Guzmania gloriosa</i> (André) André ex Mez			8		

Anexo 2 (continuación). Hongos, líquenes y plantas registradas como parte de la dieta del oso andino en América del Sur.

Familia [Parte consumida] (G/E)	Especie	VE	CO	EC	PE	BO
	<i>Guzmania mitis</i> L.B. Sm.	4				
	<i>Guzmania monostachia</i> (L.) Rusby ex Mez	4				
	<i>Guzmania morreniana</i> (Linden ex E. Morren) Mez				CUT	
	<i>Guzmania paniculata</i> Mez				YAN, MEG	
	<i>Guzmania sphaeroidea</i> (André) André ex Mez					6
	<i>Guzmania squarrosa</i> (Mez y Sodiro) L.B. Sm. y Pittendr.	4				
	<i>Guzmania weberbaueri</i> Mez				MAC	
	<i>Guzmania</i> spp.	10	4, 6, 12	4	2, 15, 16, LAQ, YAN, AMA	10
	<i>Pitcairnia nubigena</i> Planch. y Linden	4				
	<i>Pitcairnia oblanceolata</i> L.B. Sm.			4		
	<i>Pitcairnia paniculata</i> (Ruiz y Pav.) Ruiz y Pav.				YAN, MAN	
	<i>Pitcairnia</i> cf. <i>pungens</i> Kunth (Bf)				YAN	
	<i>Pitcairnia</i> spp.	10	6	4, 8, 11, 13	15	
	<i>Pourretia</i> sp.		1, 8			
	<i>Puya angusta</i> L.B. Sm.				HUAe	
	<i>Puya aristeguietae</i> L.B. Sm.	4, 14, 15				
	<i>Puya atra</i> L.B. Sm.					8, 11
	<i>Puya cerrateana</i> L.B. Sm.				15	
	<i>Puya clava-herculis</i> Mez y Sodiro			1		
	<i>Puya densiflora</i> Harms				15	
	<i>Puya eryngioides</i> André			8		
	<i>Puya ferruginea</i> (Ruiz y Pav.) L.B. Sm.				HUAe, MEG	
	<i>Puya hamata</i> L.B. Sm.			3		
	<i>Puya herrerae</i> Harms				5, 15, YAN, MAN	
	<i>Puya herzogii</i> Wittm.					2, 14
	<i>Puya kuntzeana</i> Mez					7
	<i>Puya maculata</i> L.B. Sm.			8		
	<i>Puya santosii</i> Cuatrec.		3			
	<i>Puya tristis</i> L.B. Sm.					2, 14
	<i>Puya venezolana</i> L.B. Sm.	4				
	<i>Puya weberbaueri</i> Mez				MAC	
	<i>Puya</i> spp.	4, 7, 8, 10, 13	2, 8, 11, 12	5, 6, 11, 13	2, 3, 6, 8, 13, 15, 16, CUTe	1, 6, 8, 9, 11, 12, 14
	<i>Racinaea tetrantha</i> (Ruiz y Pav.) M.A. Spencer y L.B. Sm.					6
	<i>Tillandsia adpressa</i> André				3	
	<i>Tillandsia biflora</i> Ruiz y Pav.	4				
	<i>Tillandsia complanata</i> Benth.	4			3	

Anexo 2 (continuación). Hongos, líquenes y plantas registradas como parte de la dieta del oso andino en América del Sur.

Familia [Parte consumida] (G/E)	Especie	VE	CO	EC	PE	BO
	<i>Tillandsia denudata</i> André				3	
	<i>Tillandsia fendleri</i> Griseb.	4, 6			YAN, MAC	
	<i>Tillandsia</i> cf. <i>ionochroma</i> André ex Mez				3	6
	<i>Tillandsia maxima</i> Lillo y Hauman					3
	<i>Tillandsia rubella</i> Baker					2, 8, 11, 14
	<i>Tillandsia rubra</i> Ruiz y Pav.				MAC	
	<i>Tillandsia schultzei</i> Harms	4				
	<i>Tillandsia superba</i> Mez y Sodiro					6
	<i>Tillandsia tetrantha</i> Ruiz y Pav.	4			YAN	
	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.				15	
	<i>Tillandsia</i> spp.	2, 10, 15	4	8, 13	2, 3, 15, LAQ, MEG, AMA	8, 12
	<i>Vriesea capituligera</i> (Griseb.) L.B. Sm. y Pittendr.				MAN	
	<i>Vriesea</i> cf. <i>splitgerberi</i> (Mez) L.B. Sm. y Pittendr.				MAC	
	<i>Vriesea tucumanensis</i> Mez					3
	<i>Vriesea</i> spp.	10		8		
BRUNELLIACEAE [F] (1/1)	<i>Brunellia comocladifolia</i> Bonpl.		4			
CACTACEAE [SU, F] (6/6)	Cactaceae				20	
	<i>Browningia microsperma</i> (Werderm. y Backeb.) W.T. Marshall				LAQ	
	<i>Hylocereus</i> sp.				LAQe	
	<i>Melocactus peruvianus</i> Vaupel				15	
	<i>Echinopsis pachanoi</i> (Britton y Rose) Friedrich y G.D. Rowley				15	
	<i>Neoraimondia arequipensis</i> subsp. <i>gigantea</i> (Werderm. y Backeb.) Ostolaza				15, CHA	
	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.				15	
CANNACEAE [T] (1/1)	<i>Canna</i> sp.				16	
CAPPARACEAE [F] (1/3)	<i>Capparis avicennifolia</i> Kunth				LAQe	
	<i>Capparis ovaliflora</i> Ruiz y Pav. ex DC.				15, 20	
	<i>Capparis scabrida</i> Kunth				14, 15, 20, LAQe, CHA	
	<i>Capparis</i> sp.		8			
CARICACEAE [F] (2/2)	<i>Carica candicans</i> A. Gray				15	
	<i>Carica parviflora</i> (A. DC.) Solms				LAQe	
CHLORANTHACEAE [T, F] (1/1)	<i>Hedyosmun racemosum</i> (Ruiz y Pav.)					10
	<i>Hedyosmun</i> sp.				YAN	
CLETHRACEAE [T] (1/1)	<i>Clethra</i> spp.			8	YAN	6, 8
CLUSIACEAE [Y, F] (2/5)	<i>Clusia decuoides</i> Engl.			8		
	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	4				

Anexo 2 (continuación). Hongos, líquenes y plantas registradas como parte de la dieta del oso andino en América del Sur.

Familia [Parte consumida] (G/E)	Especie	VE	CO	EC	PE	BO
	<i>Clusia trochiformis</i> Vesque					15
	<i>Clusia</i> cf. <i>weberbaueri</i> Engl.				MAN	
	<i>Clusia</i> spp.	10, 15	6, 12		YAN	
	<i>Havetia</i> sp.	5				
COSTACEAE [T] (1/1)	<i>Costus</i> spp.				3, YANe	
CUCURBITACEAE [F] (1/3)	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne				15, YANe	
	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne				15	
	<i>Cucurbita pepo</i> L.				15, YANe	
	<i>Cucurbita</i> sp.				LAQe	
CUNONIACEAE [CTZ] (1/1)	<i>Weinmannia</i> spp.		12		YAN	
CYCLANTHACEAE [T, F] (4/4)	Cyclanthaceae		12			
	<i>Asplundia moritziana</i> (Klotzsch) Harling	5				
	<i>Asplundia</i> spp.		6	13	AMA	10
	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz y Pav.		13	4		12
	<i>Cyclanthus bipartitus</i> Poit. ex A. Rich.	4		4		
	<i>Cyclanthus</i> spp.		4, 6	6		
	<i>Sphaeradenia perangusta</i> R. Erikss.				YAN	
	<i>Sphaeradenia</i> sp.				MEG	
CYPERACEAE [H] (1/1)	Cyperaceae			4		
	<i>Rhynchospora</i> spp.	4	3	8		
EBENACEAE [F] (1/1)	<i>Diospyros</i> sp.					12
ERICACEAE [F] (9/15)	Ericaceae spp.		11		16, YAN	
	<i>Bejaria mathewsii</i> Fielding y Gardner			8		
	<i>Cavendishia paniculata</i> Rusby [F, FL]				15	
	<i>Cavendishia weberbaueri</i> Hoerold [F, FL]				15	
	<i>Cavendishia</i> spp. [F, FL]		6, 8			
	<i>Disterigma alaternoides</i> (Kunth) Nied.			8		
	<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Drude			10		
	<i>Disterigma</i> spp.		2	8, 11		
	<i>Gaultheria anastomosans</i> (L. f.) Kunth		3			
	<i>Gaultheria buxifolia</i> Willd.				MAN	
	<i>Gaultheria glomerata</i> (Cav.) Sleumer				3, MAC	8
	<i>Gaultheria vaccinioides</i> Wedd.				YAN	6, 8, 9, 11
	<i>Gaultheria</i> sp.	4				
	<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C. Sm.			1, 8		
	<i>Macleania salapa</i> (Benth.) Hook. f. ex Hoerold			8		
	<i>Macleania</i> sp.		6			
	<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC.		10	8, 11, 13	3, 15, 16, MAC	1, 7, 8, 14

Anexo 2 (continuación). Hongos, líquenes y plantas registradas como parte de la dieta del oso andino en América del Sur.

Familia [Parte consumida] (G/E)	Especie	VE	CO	EC	PE	BO
	<i>Pernettya</i> sp.					6
	<i>Psammisia</i> spp.		6			10
	<i>Thibaudia</i> cf. <i>floribunda</i> Kunth				MEG	
	<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth				3, 15, 16	1, 2, 9, 14
	<i>Vaccinium</i> spp.	4		4, 13	12	10
ESCALLONIACEAE [F] (1/1)	<i>Escallonia myrtilloides</i> L.f.				3	2
EUPHORBIACEAE [RA] (1/1)	<i>Manihot esculenta</i> Crantz				9	
FABACEAE [F] (7/7)	Fabaceae			11		
	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.				9, 15	
	<i>Andira</i> sp.		4			
	<i>Caesalpinia paipai</i> Ruiz y Pav.				SALe	
	<i>Erythrina</i> sp.	2				
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.		4			
	<i>Inga feuillei</i> DC.				15	
	<i>Inga</i> spp.		4		3, LAQ, YAN	
	<i>Macrobium gracile</i> Spruce ex Benth.				YAN	
FAGACEAE [F] (1/1)	<i>Quercus humboldtii</i> Bonpl.		12			
	<i>Quercus</i> sp.		8			
GERANIACEAE [T] (1/1)	<i>Geranium</i> sp.			11		
GUNNERACEAE [BF, F, RI] (1/1)	<i>Gunnera</i> spp.					10
HALORAGACEAE [T] (1/1)	Haloragaceae		12			
HELICONIACEAE [T] (1/2)	<i>Heliconia griggsiana</i> L.B. Sm.			4		10
	<i>Heliconia subulata</i> Ruiz y Pav.				YAN	
	<i>Heliconia</i> spp.		4	4		10
ICACINACEAE [F] (1/2)	<i>Calatola costaricensis</i> Standl.				MEGe	
	<i>Calatola venezuelana</i> Pittier	10		5		
	<i>Calatola</i> sp.				18	
LAURACEAE [F] (6/13)	Lauraceae spp.		8, 12		10, 16, CUTe, MEGe, MAC	
	<i>Aniba cicatricosa</i> C.K. Allen	4				
	<i>Beilschmiedia sulcata</i> (Ruiz y Pav.) Kosterm.	4, 6				
	<i>Beilschmiedia</i> spp.	10			HUIe	
	<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz y Pav.) Mez			4		10
	<i>Nectandra</i> cf. <i>cuneatocordata</i> Mez					8, 11
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.			5		10
	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz y Pav.) Mez				YAN	
	<i>Nectandra</i> spp.	10	6, 8, 11	5	3, 16, YAN, MEGe	
	<i>Ocotea</i> cf. <i>heterochroma</i> Mez y Sodiro			1		
	<i>Ocotea karsteniana</i> Mez	4				

Anexo 2 (continuación). Hongos, líquenes y plantas registradas como parte de la dieta del oso andino en América del Sur.

Familia [Parte consumida] (G/E)	Especie	VE	CO	EC	PE	BO
	<i>Ocotea leucoxydon</i> (Sw.) Laness.	2				
	<i>Ocotea macropoda</i> (Kunth) Mez			5		
	<i>Ocotea rugosa</i> van der Werff vel aff.			5		
	<i>Ocotea</i> spp.	10	4, 6, 11, 12			10
	<i>Persea americana</i> Mill.				CHOe, MACe	
	<i>Persea</i> sp.		8			
	<i>Phoebe cinnamomifolia</i> (Kunth) Nees	4				
LECYTHIDACEAE [F] (1/1)	<i>Lecythis ollaria</i> Loeffl.	5				
LYTHRACEAE [F] (1/1)	<i>Lafoensia acuminata</i> (Ruiz y Pav.) DC. (F)				LAQe	
MALPIGHIACEAE [F] (1/1)	<i>Bunchosia</i> sp.				15, LAQe	
MALVACEAE [CTZ] (2/2)	<i>Bombax discolor</i> Kunth				15	
	<i>Eriotheca ruizii</i> (K. Schum.) A. Robyns				20, LAQe, CHA	
MARANTACEAE [M, RI] (2/2)	<i>Calathea</i> cf. <i>lutea</i> Schult.			4		
	<i>Calathea</i> spp.		4	5		
	<i>Stromanthe stromanthoides</i> (J.F.Macbr.) L. Andersson			4		
MELASTOMATACEAE [F] (6/7)	<i>Brachyotum campanulare</i> (Bonpl.) Triana			8		
	<i>Castratella piloselloides</i> Naudin		11			
	<i>Meriania tomentosa</i> (Cogn.) Wurdack				YAN	
	<i>Meriania</i> sp.			8		
	<i>Miconia lutescens</i> (Bonpl.) DC.			8		
	<i>Miconia plethorica</i> Naudin		3			
	<i>Miconia</i> spp.			4, 8	YAN, MAN	10
	<i>Tibouchina lepidota</i> (Bonpl.) Baill.			8		
	<i>Topobea multiflora</i> (D. Don) Triana				YAN	
MORACEAE [F] (1/6)	<i>Ficus cuatrecasana</i> Dugand				CUT	
	<i>Ficus</i> cf. <i>cuatrecasiana</i> Dugand			4		10
	<i>Ficus gigantosyce</i> Dugand				YAN	
	<i>Ficus maxima</i> Mill.			5		10
	<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.				LAQ	
	<i>Ficus velutina</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.	5				
	<i>Ficus</i> spp.	4, 10, 15	6, 8, 12	5	15, 16, YAN	12
MUSACEAE [M, F] (1/2)	<i>Musa paradisiaca</i> L.	8		4	9	10
	<i>Musa sapientum</i> L.	9				
MUNTINGIACEAE [F] (1/1)	<i>Muntingia calabura</i> L.				LAQe	
MYRSINACEAE [F] (1/2)	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly					7
	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. y Schult.				YAN	

Anexo 2 (continuación). Hongos, líquenes y plantas registradas como parte de la dieta del oso andino en América del Sur.

Familia [Parte consumida] (G/E)	Especie	VE	CO	EC	PE	BO
MYRTACEAE [F] (5/7)	Myrtaceae	10			16	
	<i>Eugenia uniflora</i> L.					10
	<i>Eugenia</i> spp.			13	15, LAQe, MEG	
	<i>Myrcia</i> sp.			4, 5		10
	<i>Myrcianthes callicoma</i> McVaugh					15
	<i>Myrcianthes discolor</i> (Kunth) McVaugh				9	
	<i>Myrcianthes</i> spp.			4		10
	<i>Psidium caudatum</i> McVaugh	4				
	<i>Psidium guajava</i> L.			4	LAQe	10
	<i>Psidium</i> spp.	8	6			
	<i>Ugni myricoides</i> (Kunth) O. Berg		3			
ORCHIDEACEAE [PB, FL] (6/6)	Orchideaceae spp.		8, 11, 12		LAQe	15
	<i>Epidendrum</i> sp.				15	
	<i>Gomphichis</i> sp.			8		
	<i>Odontoglossum</i> spp.			1	MEG	
	<i>Oncidium macranthum</i> Lindl.				2	
	<i>Oncidium</i> spp.				3, 16	
	<i>Otoglossum</i> spp.		13		YAN	
	<i>Pleurothallis</i> spp.			8	MEG	
PASSIFLORACEAE [F] (1/1)	<i>Passiflora</i> cf. <i>nitida</i> Kunth				MAN	
	<i>Passiflora</i> spp.		9		15, YANe	
PHYLLANTHACEAE [F] (1/2)	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.			5		
	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.			13		
PHYTOLACCACEAE (2/2)	<i>Petiveria alliacea</i> L. [H]		11			
	<i>Phytolacca dioica</i> L. [F]			8		
PIPERACEAE [T] (1/1)	<i>Piper</i> sp.				YAN	
POACEAE [CA, Y] (11/14)	Poaceae spp.	4	11, 12			4, 6, 14
	Hierba sin identificar					8
	<i>Arthrostylidium</i> sp.				16	
	<i>Aulonemia queko</i> Goudot			6, 13	YAN	
	<i>Chusquea lehmannii</i> Pilg.			5		
	<i>Chusquea lorentziana</i> Griseb.					10
	<i>Chusquea polyclados</i> Pilg.				3	
	<i>Chusquea</i> spp.	5, 10	8	4, 6, 13	11, YAN, MEG, MAN	12
	<i>Cortaderia</i> spp.			9		10
	<i>Guadua</i> spp.			4	15, YAN, SMCe	12, 14
	<i>Nastus chusque</i> Kunth			5	15, 2	
	<i>Neurolepis aristata</i> (Munro) Hitchc.				YAN	

Anexo 2 (continuación). Hongos, líquenes y plantas registradas como parte de la dieta del oso andino en América del Sur.

Familia [Parte consumida] (G/E)	Especie	VE	CO	EC	PE	BO
	<i>Neurolepis</i> spp.	5		11, 13	MAC	
	<i>Rhipidocladum geminatum</i> (McClure) McClure	13				
	<i>Rhipidocladum racemiflorum</i> (Steud.) McClure				3	
	<i>Saccharum officinarum</i> L.	8	5	4	2, 9, 15, CUTe, MACe	8
	<i>Zea mays</i> L. [F]	8, 13	5	5	2, 3, 4, 9, 15, 22, HUAe, CHOe, CUTe, MAC, MANe, MEGe, LAQe, SMCe, YANe	1, 12
PODOCARPACEAE [C] (3/3)	<i>Decussocarpus rospigliosi</i> (Pilg.) de Laub.	4				
	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb. [F]		12		YAN	
	<i>Prumnopitys</i> sp.					12
POLYGALACEAE [F] (1/1)	<i>Monnina</i> spp.			8, 11		
POLYGONACEAE [F] (1/1)	<i>Muehlenbeckia volcanica</i> (Benth.) Endl.				3	
PRIMULACEAE [F] (1/1)	<i>Ardisia</i> sp.			5		
PROTEACEAE [F] (1/1)	<i>Panopsis yolombo</i> (Pos.-Arang.) Killip		12			
ROSACEAE [F] (3/10)	<i>Hesperomeles ferruginea</i> (Pers.) Benth.					2, 8, 14
	<i>Hesperomeles heterophylla</i> Hook.		2			
	<i>Hesperomeles lanuginosa</i> Ruiz y Pav. ex Hook.					8
	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.			8		
	<i>Hesperomeles</i> sp.			13		
	<i>Prunus brittoniana</i> Rusby					8
	<i>Prunus moritziana</i> Koehne	5				
	<i>Prunus</i> spp.	4, 10, 15	8	5		6
	<i>Rubus bullatus</i> Rusby					8
	<i>Rubus floribundus</i> Weihe	4	2			
	<i>Rubus robustus</i> C. Presl			5	3	
	<i>Rubus urticifolius</i> Poir.			5		
	<i>Rubus</i> spp.		3, 8, 11	4	MEGe	9
RUBIACEAE [F] (5/5)	Rubiaceae spp.			8	YAN	
	<i>Elaeagia mariae</i> Wedd.				YAN	
	<i>Gonzalagunia</i> sp.			5		
	<i>Palicourea perquadrangularis</i> Wernham			5		
	<i>Posoqueria</i> sp.				YAN	
	<i>Sabicea villosa</i> Willd. ex Roem. y Schult.			5		
RUTACEAE [F] (2/2)	<i>Citrus</i> sp.					15
	<i>Zanthoxylum montanum</i> Blume			5		
SALICACEAE [F] (1/1)	<i>Casearia</i> cf. <i>pitumba</i> Sleumer			5		10
	<i>Casearia</i> sp.				LAQe	

Anexo 2 (continuación). Hongos, líquenes y plantas registradas como parte de la dieta del oso andino en América del Sur.

Familia [Parte consumida] (G/E)	Especie	VE	CO	EC	PE	BO
SAPINDACEAE [F] (2/2)	<i>Allophylus mollis</i> (Kunth) Radlk.				9	
	<i>Putzeysia rosea</i> Planch. y Linden	4				
SAPOTACEAE [F] (6/8)	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	4, 15				
	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. y Eichler ex Miq.) Engl.					15
	<i>Lucuma obovata</i> Kunth				9, 15	
	<i>Lucuma</i> spp.				15, LAQe	
	<i>Meliosma</i> sp.				RCY	
	<i>Micropholis crotonoides</i> (Pierre) Pierre	10				
	<i>Pouteria baehniiana</i> Monach.				YAN	
	<i>Pouteria lucuma</i> (Ruiz y Pav.) Kuntze			4		10
	<i>Pouteria</i> sp.	10			RCY	
	<i>Sideroxylon</i> sp.				15	
SAXIFRAGACEAE [F] (1/2)	<i>Ribes bolivianum</i> Jancz.					8
	<i>Ribes elegans</i> Jancz. vel aff.					2, 14
SCROPHULARIACEAE [T] (1/1)	<i>Buddleja globosa</i> Hope				YAN	
SOLANACEAE [TU] (2/3)	<i>Physalis peruviana</i> L. [F]				15	
	<i>Solanum quitoense</i> Lam. [TU]			5		
	<i>Solanum tuberosum</i> L. [TU]	8	5			
STYRACACEAE [F] (1/1)	<i>Styrax ovatus</i> (Ruiz y Pav.) A. DC.				23	
SYMPLOCACEAE [F] (1/4)	<i>Symplocos</i> cf. <i>cernua</i> Bonpl.					8, 11
	<i>Symplocos coriacea</i> A. DC.				YAN	
	<i>Symplocos fimbriata</i> B. Ståhl					14
	<i>Symplocos melanochroa</i> Sleumer vel aff.				3	
	<i>Symplocos</i> spp.		9, 10		MEG	9
THEACEAE [T] (1/1)	<i>Vismea</i> spp.		6		YAN	
URTICACEAE [F, FL] (1/1)	<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul				YAN	
	<i>Cecropia</i> spp.		4	5	15, 16, MAC	
VERBENACEAE [F] (1/1)	<i>Citharexylum montanum</i> Moldenke					10
XYRIDACEAE [?] (1/1)	Xyridaceae			11		
ZINGIBERACEAE [T] (1/1)	<i>Renealmia thyrsoides</i> (Ruiz y Pav.) Poepp. y Endl.				YAN, SMCe	
Nº mínimo de especies–Fungi		2	0	0	1	1
Nº mínimo de especies–Plantae		305	61	73	93	77
Total		307	61	73	94	78

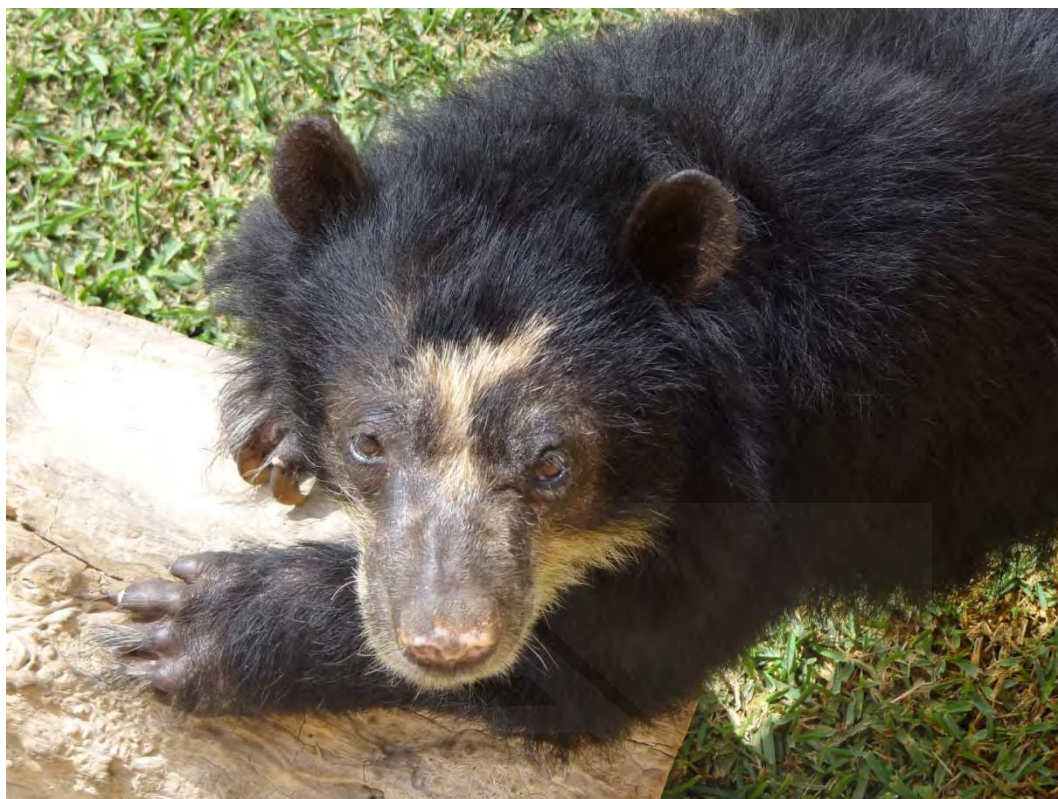
Anexo 3. Especies animales registradas como parte de la dieta del oso andino en América del Sur.

La numeración corresponde a los registros señalados en el Anexo 1. Países: VE: Venezuela, CO: Colombia, EC: Ecuador, PE: Perú, BO: Bolivia. Registros en el Perú: YAN: Yanachaga Chemillén, MEG: Megantoni, MAC: Machu Picchu. Entrevista: e.

FILO	CLASE / Orden / Especie	Nombre común	VE	CO	EC	PE	BO
ANNELIDA		Lombriz de tierra		11	10	YAN, MEG	7
MOLLUSCA	GASTROPODA	Caracol terrestre				19	
ARTHROPODA	INSECTA					14	3
	Isoptera					2	
	Dermaptera			10			
	Orthoptera			10			11
	Coleoptera	Escarabajos adultos		8, 10		2, YAN	11
		Larvas de escarabajo		11			
	Diptera			10		2	
	Lepidoptera	Polilla					7
	Hymenoptera			10			
	<i>Apis mellifera</i>	Abeja y su miel		9		14, 19	11, 14
	<i>Camponotus</i> sp.	Hormiga			8		
	<i>Atta</i> sp.	Hormiga kukis				MACe	
		Hormigas				15	11, 13
CHORDATA	AVES				11		2, 7, 10, 13
	MAMMALIA						
	Cingulata						
	<i>Dasypus</i> sp.	Armadillo	3				
	Pilosa						
	<i>Bradypus</i> sp.	Oso perezoso	7				
	Rodentia					YAN	7
	<i>Thomasomys</i> sp.	Ratón			11		
	<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha					7
		Micromamífero					8
	Caviomorpha			8, 11			
	<i>Cuniculus paca</i>	Mejaz	7				
	<i>Cuniculus taczanowski</i>	Majaz de montaña	7				
	Lagomorpha						
	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo		11	11, B		
	<i>Sylvilagus</i> sp.	Conejo	7	8			
	Carnivora						
	<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro				MACe	
	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso andino			5, A		7
	<i>Nasua</i> sp.	Coatí		8, 11			
	<i>Nasuella</i> sp.	Coatí andino		8			
	Perissodactyla						
	<i>Tapirus pinchaque</i>	Tapir de altura			5, B	14	
	<i>Tapirus</i> sp.	Tapir		8			
	<i>Equus caballus</i>	Caballo				D	7, 10
	<i>Equus caballus</i> x <i>E. asinus</i>	Mula					7

Anexo 3 (continuación). Especies animales registradas como parte de la dieta del oso andino en América del Sur.

FILO	CLASE / Orden / Especie	Nombre común	VE	CO	EC	PE	BO
	<i>Equus</i> sp.						8
	Cetartiodactyla						
	<i>Sus domesticus</i>	Cerdo				D	
	<i>Bos taurus</i>	Vacuno	3, 7	E	4, 5, 11, C	14, D	3, 7, 10, 11
	<i>Capra aegagrus</i>	Cabra	7			14	
	<i>Ovis orientalis</i>	Oveja	3, 7			D	
	<i>Mazama americana</i>	Venado rojo		11			
	<i>Mazama</i> sp.	Venado	3, 7	8			
	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca	7	11		14, MACe	
	<i>Lama glama</i>	Llama				MACe	F
	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco				20	
	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña				21	
Nº mínimo de especies animales	34		10	14	8	19	12



CAPÍTULO 6

**NUEVOS REGISTROS DE PARÁSITOS EN OSOS ANDINOS SILVESTRES
EN EL PERÚ**

Figueroa, J. 2015. *Ursus* 26(1):21–27.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Resumen. Se analizaron 28 muestras de heces de osos andinos *Tremarctos ornatus*, colectadas entre los años 2003 y 2007, procedentes del Refugio de Vida Silvestre Laquipampa y del Parque Nacional Yanachaga Chemillén, Perú. Se utilizó el examen directo de heces y la técnica de sedimentación espontánea en tubo para detectar quistes, huevos y larvas. Para el diagnóstico de las coccidias intestinales, se aplicó la tinción ácida mediante el método de Ziehl-Neelsen modificado. Se detectaron parásitos en 16 muestras de heces (57.1%), identificando tres protozoos por primera vez en el oso andino: *Blastocystis* sp., *Cryptosporidium* sp., y *Giardia* sp., como también tres nematodos: *Strongyloides* sp., una especie indeterminada de Ascarididae y otra de Ancylostomatidae. La mayor prevalencia parasitaria la presentó la familia Strongyloidiidae (25.0%), seguida por Ascarididae (21.4%), y Cryptosporidiidae (14.3%). Se encontraron parásitos en un mayor porcentaje de las heces colectadas durante la época de estiaje (87.5%) comparado con la época de lluvias (16.7%). En total, se tendrían identificados ocho especies de endoparásitos y una de ectoparásito para el oso andino.

Palabras clave: Áreas Naturales Protegidas, heces, oso andino, parásitos, Perú, *Tremarctos ornatus*.

Abstract. **New records of parasites in free-ranging Andean bears from Peru.** Twenty-eight fecal samples were analyzed from Andean bears (*Tremarctos ornatus*) collected between 2003 and 2007 from the Laquipampa Wildlife Refuge and Yanachaga Chemillén National Park, Peru. I used the direct faeces test and spontaneous sedimentation tube technique to detect cysts, ova and larvae. To detect intestinal coccidia, we applied acid stain using the modified Ziehl-Neelsen modified method. I detected parasites in 16 scats (57.1%), identifying three protozoa for the first time in the Andean bear: *Blastocystis* sp., *Cryptosporidium* sp., and *Giardia* sp., as well as three nematodes: *Strongyloides* sp., an undetermined species of Ascarididae, and Ancylostomatidae. The greatest prevalence of parasites found were of the family Strongyloidiidae (25.0%), followed by Ascarididae (21.4%), and Cryptosporidiidae (14.3%). Parasites were found in a greater percentage of scats collected during the dry season (87.5%) compared to the rainy season (16.7%). Overall, eight species of endoparasites and one species of ectoparasite have been identified in Andean bears.

Key words: Andean bear, parasites, Peru, protected natural areas, *Tremarctos ornatus*.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

1. Introducción

El efecto de las infecciones parasitarias sobre las poblaciones de fauna silvestre es un factor importante que influye en la distribución y abundancia de la especie (Ash *et al.* 2010). Estas infecciones pueden modular la dinámica de las poblaciones naturales, como lo hace la disponibilidad de alimento o la depredación (Scott 1988). Los parásitos encontrados en úrsidos pueden ser usados como indicadores de infección en otros animales silvestres, domésticos y el hombre (Rogers y Rogers 1976). En una revisión extensa realizada por Rogers y Rogers (1976), se reportaron ≥ 77 especies de parásitos (ecto y endoparásitos) en osos silvestres y en cautiverio, sin embargo no se incluyó ningún parásito para el oso andino.

Existe escasa información sobre la ocurrencia de parásitos en osos andinos y cómo estos pueden afectar la dinámica de sus poblaciones. En individuos en cautiverio, los parásitos internos más comúnmente reportados fueron los nemátodos ascáridos (Wolff 1989) como *Toxocara canis* (A. E. Bracho, datos sin publicar) y *Baylisascaris transfuga* (Schaul 2006). También se registró coccideas en un individuo (Wolff 1989). En osos silvestres, Goldstein (1989) encontró nemátodos de la superfamilia Strongyloidea, en 23 de 25 muestras de heces, colectadas en tres áreas de Venezuela. En el Perú, existe un registro del tremátodo *Paragonimus kellicotti* (A. E. Bracho, datos sin publicar). Respecto a los ectoparásitos, piojos *Trichodectes ferrisi* fueron colectados en un oso silvestre en Táchira, Venezuela (Cardozo de Almeida *et al.* 2003).

La coprología parasitaria, con sus limitaciones, puede proporcionar información fiable sobre la parasitofauna, aunque con datos de prevalencia y sensibilidad inferiores a los obtenidos por necropsia (Torres *et al.* 2001). Sin embargo, el uso de técnicas no invasivas nos permite evaluar el estado de salud de las poblaciones de las especies protegidas. A continuación se presentan los parásitos detectados en las heces de osos andinos en el Perú.

2. Materiales y métodos

2.1 Área de estudio

El estudio fue realizado en el Refugio de Vida Silvestre de Laquipampa (RVSL; región Lambayeque, 6°19'S–79°26'W) (Fig. 1) y en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén (PNYC; región Pasco, 10°33'S–75°30'W) (Fig. 1). El área del RVSL es de 113.46 km² con elevaciones entre 400 y 2600 m (Flanagan y Angulo 2003). El rango de la temperatura promedio anual es de 17 a 25°C, con precipitaciones medias de 230 a 1000 mm (Proyecto Algarrobo 1993). El área del PNYC es de 1220 km² con elevaciones entre 340 y 3800 m. El rango de la temperatura promedio anual es de 13 a 20 °C, con precipitaciones medias de 1500 a 2500 mm (INRENA 2006). La época de estiaje en el RVSL y en el PNYC es de abril a octubre, y la de lluvia, de noviembre a marzo.

2.2 Métodos

Se colectaron las heces que fueron encontradas de forma ocasional en el desarrollo de otro estudio, acerca de la dieta del oso andino. En el RVSL las heces se colectaron en enero de 2003 y septiembre de 2004 dentro del bosque seco ecuatorial hasta 1050 msnm en las quebradas Negrohuasi, Shambo y Sal Si Puedes. En el PNYC las heces se colectaron entre enero–marzo de 2005 y agosto 2007 dentro del bosque premontano en el sector Mascarón a 1550 msnm y en el bosque montano de San Alberto, Shihua–Santa Bárbara y Muyumpozo, entre 2200 y 2700 msnm. Se preservaron las heces frescas (apariencia brillante y color distintivo) en envases plásticos que contenían formol al 10%. Por cada hez colectada se registró el color, consistencia, época de deposición (estiaje o lluvia), presencia y tipo de actividad humana en el lugar de colecta (e.g. poblado, cultivo, ganadería y animales domésticos). Se realizaron los exámenes coproparasitológicos para la detección de quistes, huevos y larvas utilizando el examen directo de heces y la técnica de sedimentación espontánea en tubo (Casanova y Ramos 2000). Para el diagnóstico de las coccidias intestinales, se aplicó la tinción ácida mediante el método de Ziehl–Neelsen modificado (Shoeb

2005). Los parásitos se fijaron para luego identificarlos al taxón más bajo posible; la falta de disponibilidad de herramientas moleculares para el análisis genético impidió la identificación a nivel de especies.

3. Resultados

Se analizaron 28 muestras fecales, seis de RVSL y 22 de PNYC. Los parásitos se detectaron en el 57.1% de las heces; de estas siete tuvieron dos especies de parásitos, y una tres especies. Se identificaron tres protozoos: *Blastocystis* sp. (Fig. 2A), *Cryptosporidium* sp. (Fig. 2B) y *Giardia* sp. (Fig. 2C), y tres nemátodos: *Strongyloides* sp. (Fig. 2D), una especie indeterminada de Ascarididae (*Baylisascaris* sp. o *Toxocara* sp.) (Fig. 2E), y una especie indeterminada de Ancylostomatidae (*Ancylostoma* sp. o *Uncinaria* sp.) (Fig. 2F).

En estos dos últimos casos, los parásitos no se pudieron diferenciar, debido a la falta de medidas detalladas. La mayor prevalencia parasitaria la presentó la familia Strongyloididae (25.0%), seguida de Ascarididae (21.4%) y Cryptosporidiidae (14.3%) (Tabla 1). Los parásitos se encontraron en 14 de 16 muestras (87.5%) colectadas durante la época de estiaje, y 2 de 12 muestras (16.7%) colectadas en la época de lluvias.

Tabla 1. Número de parásitos encontrados en las heces de oso andino ($n = 28$) colectados en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa y en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén, Perú, 2003–2007.

Parásito	Parque Nacional Yanachaga			Combinados % ($n = 28$)
	Refugio de Vida Silvestre Laquipampa ($n = 6$)	Chemillén ($n = 22$)		
Protozoos				
<i>Blastocystis</i> sp.		1	1	3.6
<i>Cryptosporidium</i> sp.		4	4	14.3
<i>Giardia</i> sp.		1	1	3.6
Nematodes				
<i>Strongyloides</i> sp.	3	4	7	25.0
Ascarididae (<i>Baylisascaris</i> sp. o <i>Toxocara</i> sp.)		6	6	21.4
Ancylostomatidae (<i>Ancylostoma</i> sp. o <i>Uncinaria</i> sp.)	3		3	10.7
Muestras positivas	3	13	16	57.1

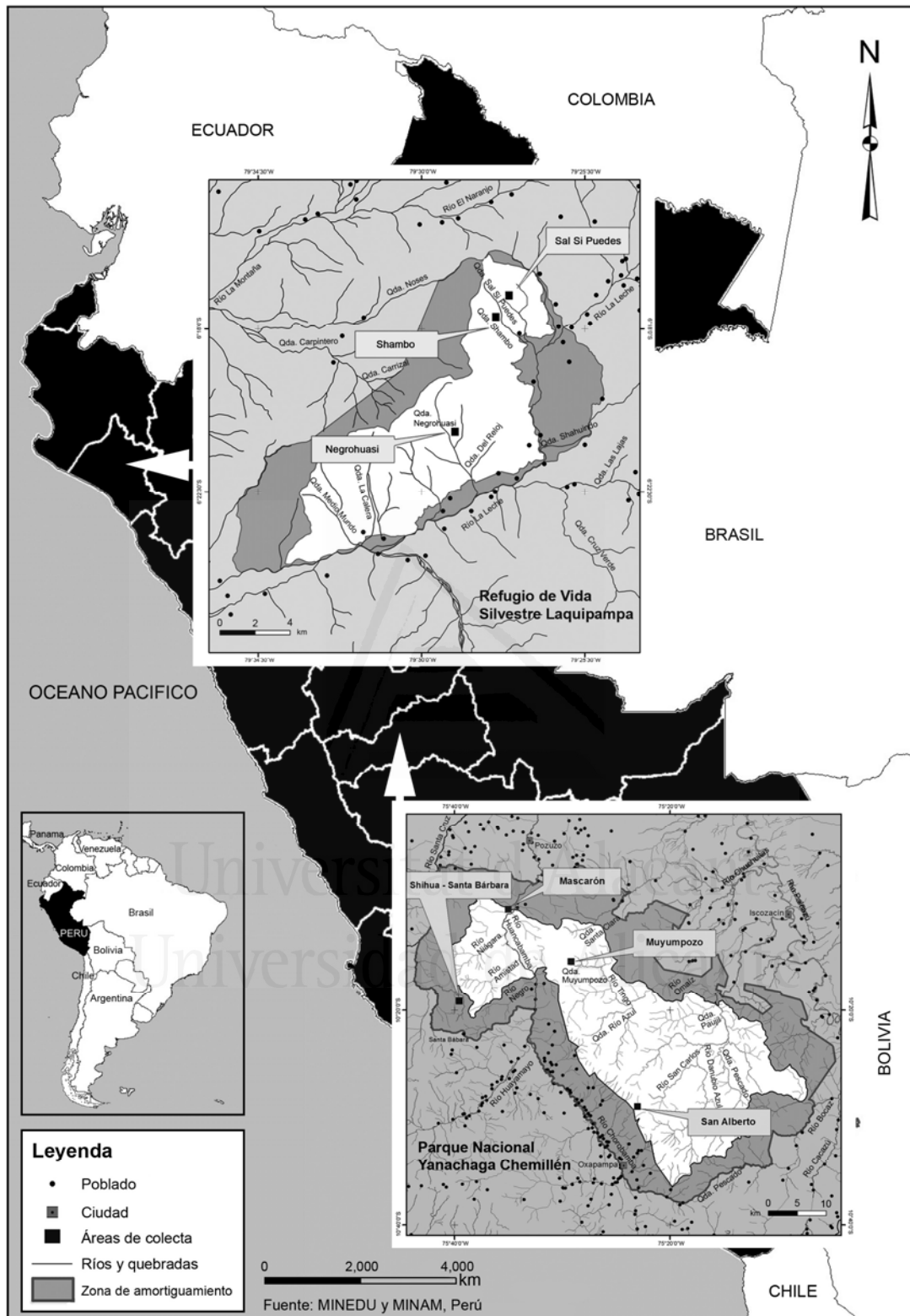


Fig. 1. Áreas de colecta de las heces de osos andinos en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa y en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén (Perú, 2003–2007).

MINEDU = Ministerio de Educación; MINAM = Ministerio del Ambiente.

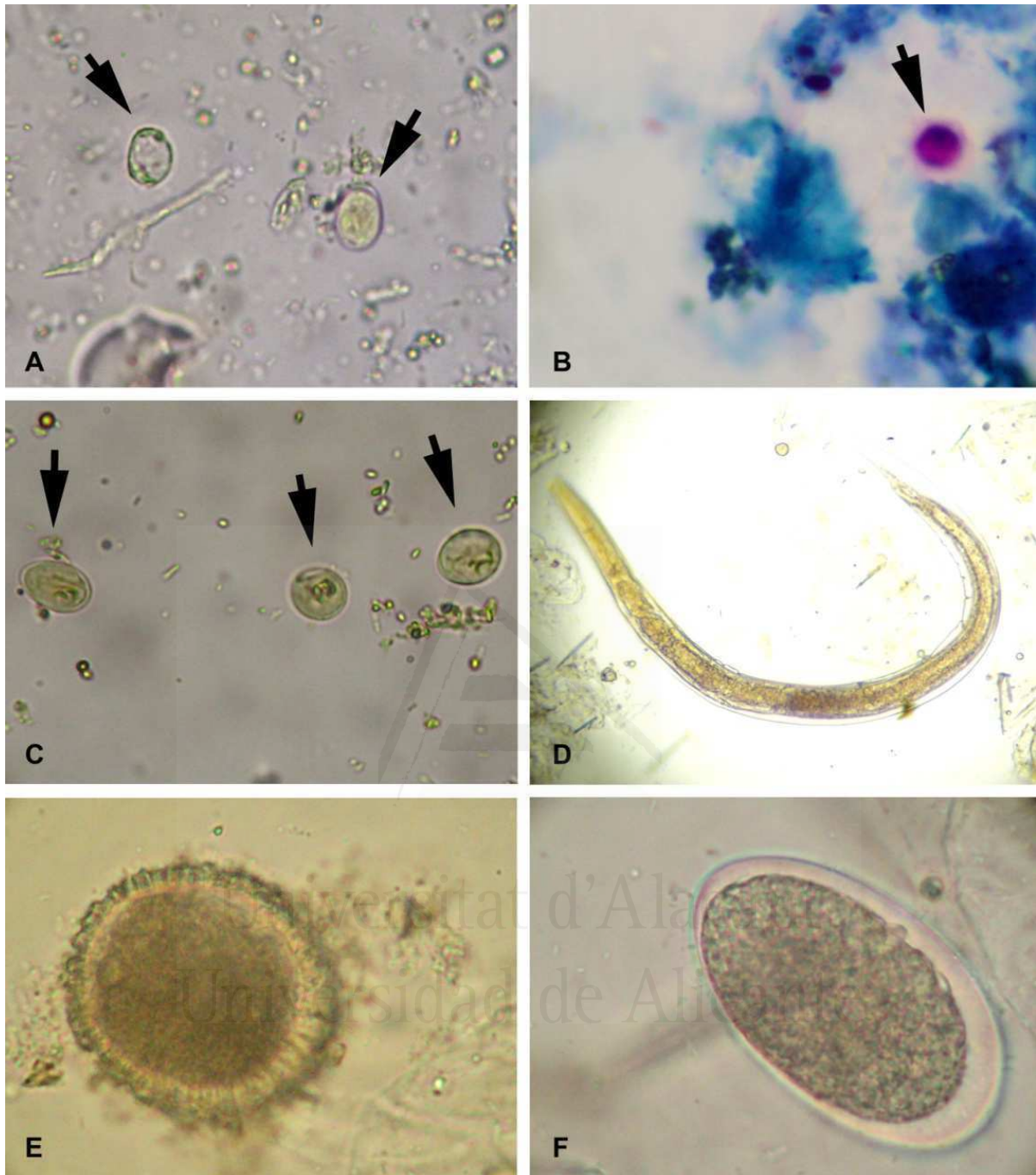


Fig. 2. Parásitos encontrados en las heces de oso andino colectadas en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa y en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén, Perú, 2003–2007.

(A) Quiste de *Blastocystis* sp. (B) Ooquiste de *Cryptosporidium* sp. (C) Quiste de *Giardia* sp. (D) Larva de *Strongyloides* sp. (E) Huevo de especie indeterminada de Ascarididae (F) Huevo de especie indeterminada de Ancylostomatidae.

4. Discusión

Tomando en cuenta los cuatro nuevos géneros de parásitos registrados en el presente estudio, se tiene un mínimo de ocho especies de endoparásitos y un ectoparásito identificados en osos andinos silvestres (Tabla 2). Algunos de los nuevos registros aparecen como raros en osos y otros carnívoros. Por ejemplo, *Blastocystis* sp. ha sido reportado en perros y gatos domésticos (Yoshikawa 2012) y en un león en cautiverio (*Panthera leo*; Stenzel *et al.* 1993). Su registro en el oso andino, correspondería a uno de los primeros en carnívoros silvestres.

Giardia sp. y *Cryptosporidium* sp. han sido registrados en individuos silvestres de las familias Canidae (Thompson *et al.* 2009), Felidae (Carver *et al.* 2012) y Procyonidae (Brent *et al.* 1982). *Giardia* es un protozoario, presente en las fuentes de agua, común en todo el mundo, sin embargo, poco se sabe acerca de las diferentes especies/genotipos y del papel que desempeñan en el mantenimiento de sus ciclos de transmisión (Thompson *et al.* 2009). La transferencia antropozoonótica ha sugerido, que los seres humanos pueden infectar a los animales, en particular de la vida silvestre (Applebee *et al.* 2005). Dentro de los úrsidos, *Giardia* ha sido identificado en osos pardo (*Ursus arctos*) y negro americano (*Ursus americanus*) silvestres (Roach *et al.* 1993; Rodríguez del Rey *et al.* 2011). Para *Cryptosporidium*, se presume que la mayoría de las infecciones son a través de los humanos o del ganado vacuno que contaminan las fuentes de agua (Xiao *et al.* 2000). Este ha sido registrado en cautiverio en los osos polar (*Ursus maritimus*), pardo y malayo (*Helarctos malayanus*), y en estado silvestre en los osos negro americano y pardo (Rademacher *et al.* 1999; Duncan *et al.* 1999).

Uno de los posibles mecanismos de transmisión de *Blastocystis*, *Giardia* y *Cryptosporidium* entre humanos y animales, sería por la ingestión de los quistes presentes en las fuentes de agua, como ríos y quebradas, depositadas por un portador (Carver *et al.* 2012). Además, algunas especies que consumen los osos andinos, incluyendo venados, roedores y ganado vacuno (Peyton 1980), son portadores de *Cryptosporidium* (Fayer 2004).

Los nemátodos más abundantes en el oso andino fueron los de los órdenes Rhabditida y Ascaridida. *Strongyloides* sp. se ha registrado anteriormente en carnívoros silvestres de las familias Canidae, Felidae y Mustelidae (Vieira *et al.* 2008; Beltrán-Saavedra *et al.* 2009) y en los osos silvestres negro americano y panda gigante

(*Ailuropoda melanoleuca*; Foster *et al.* 2004; Zhang *et al.* 2011). Los huevos de la familia Ascarididae, que corresponderían a *Toxocara* sp. o *Baylisascaris* sp., no pudieron ser diferenciados debido a la falta de medidas detalladas. *Toxocara* sp. ha sido registrado solo en cautiverio en el oso pardo en Alemania (Rogers y Rogers 1976) y en el oso andino en Venezuela (A. E. Bracho, datos sin publicar). *Baylisascaris* ha sido registrado comúnmente en todas las especies de úrsidos, tanto en estado silvestre como en cautiverio, excepto en el oso andino (Rogers y Rogers 1976; Foster *et al.* 2004; Schaul 2006; Zhang *et al.* 2011). El mecanismo de transmisión de este parásito se daría por la ingestión de huevos infectantes en el suelo o sobre plantas de las que se alimentan; también podría transmitirse al comer otros animales infectados (Page 2013).

Se identificaron huevos correspondientes a la familia Ancylostomatidae (orden Strongylida), pero debido a la falta de medidas detalladas, no fue posible diferenciarlos entre *Ancylostoma* sp. o *Uncinaria* sp. *Ancylostoma* sp. ha sido registrado en todas las especies de úrsidos excepto en el oso andino (Rogers y Rogers 1976, Foster *et al.* 2004; Zhang *et al.* 2011), mientras que *Uncinaria* sp. ha sido registrado en osos silvestres polar, negro americano y pardo (Rogers y Rogers 1976). Los primeros registros de Strongylida (superfamilia Strongyloidea) se reportaron en tres localidades de Venezuela por Goldstein (1989), lo que posiblemente indica una amplia ocurrencia.

No existe evidencia que los parásitos son una causa común de mortalidad en los úrsidos, sin embargo, estos pueden tener efectos adversos en algunos individuos, incluyendo la muerte (Rogers y Rogers 1976; Zhang *et al.* 2011). Para el oso andino, las heces analizadas en Venezuela que dieron positivo a nemátodos Strongylida, mostraron evidencia de lesiones intestinales (Goldstein 1989).

En Santa Bárbara y otros poblados aledaños no se encontraron instalaciones seguras de abastecimiento de agua. También se observó al ganado vacuno cerca de los ríos y quebradas. Asimismo, los pobladores locales y animales domésticos y silvestres podrían infestarse con protozoos a través del consumo de esta agua contaminada. De forma similar Xiao *et al.* (2000) sugirieron que la deposición de las heces del oso negro americano infectadas con ooquistes de *Cryptosporidium* sp. en los cuerpos de agua, podrían parasitar a humanos y ganado vacuno.

El conocimiento de los parásitos que se encuentran en la fauna silvestre es potencialmente importante en términos de salud de los individuos, así como posibles infecciones entre las especies animales y con los humanos.

Tabla 2. Parásitos registrados en osos andinos.

1 = Wolff 1989; 2 = Goldstein 1989; 3 = Cardozo de Almeida et al. 2003; 4 = A. E. Bracho, datos no publicados [2004]; 5 = Schaul 2006; 6 = presente estudio.

Clase	Orden	Familia	Especie	Condición	País	Fuente
Blastocystea	Blastocystida	Blastocystidae	<i>Blastocystis</i> sp.	Silvestre	Perú	6
Conoidasida	Eucoccidiorida	Cryptosporidiidae	<i>Cryptosporidium</i> sp.	Silvestre	Perú	6
Conoidasida	Eucoccidiorida			Cautiverio	EE.UU.	1
Zoomastigophorea	Diplomonadida	Hemaxitidae	<i>Giardia</i> sp.	Silvestre	Perú	6
Secernentea	Ascaridida	Ascarididae	<i>Toxocara canis</i>	Cautiverio	Venezuela	4
Secernentea	Ascaridida	Ascarididae	<i>Baylisascaris transfuga</i>	Cautiverio		5
Secernentea	Ascaridida	Ascarididae	<i>Baylisascaris</i> sp. o <i>Toxocara</i> sp.	Silvestre	Perú	6
Secernentea	Rhabditida	Strongyloididae	<i>Strongyloides</i> sp.	Silvestre	Perú	6
Secernentea	Strongylida			Silvestre	Venezuela	2
Secernentea	Strongylida	Ancylostomatidae	<i>Ancylostoma</i> sp. o <i>Uncinaria</i> sp.	Silvestre	Perú	6
Trematoda	Plagiorchiida	Paragonimidae	<i>Paragonimus kellicotti</i>	Silvestre	Perú	4
Insecta	Phthiraptera	Trichodectidae	<i>Trichodectes ferrisi</i>	Silvestre	Venezuela	3

5. Bibliografía

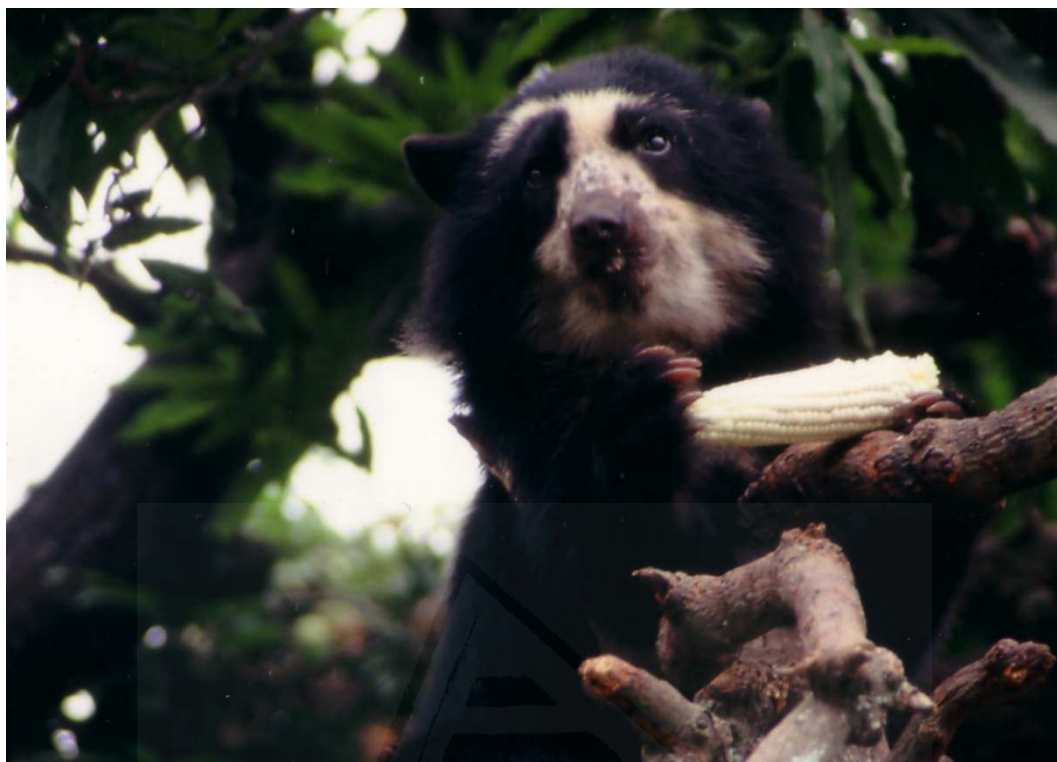
- Applebee, A. J., R. C. A. Thompson, and M. E. Olson. 2005. *Giardia* and *Cryptosporidium* in mammalian wildlife—current status and future needs. *Trends in Parasitology* 21:370–376.
- Ash, A., A. Lymbery, J. Lemon, S. Vitali, and R. C. A. Thompson. 2010. Molecular epidemiology of *Giardia duodenalis* in an endangered carnivore—The African painted dog. *Veterinary Parasitology* 174:206–212.
- Beltrán-Saavedra, L. F., P. M. Beldomenico, and J. L. Gonzáles. 2009. Estudio coproparasitológico de mamíferos silvestres en cautiverio con destino a relocación en Santa Cruz, Bolivia (A copro-parasitological study of wild mammals in captivity for relocation purposes in Santa Cruz, Bolivia). *Veterinaria y Zootecnia* 3:51–60. (In Spanish).
- Brent, L., B. S. Carlson, and W. N. Svend. 1982. Cryptosporidiosis in a raccoon. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 181:1405–1406.
- Cardozo De Almeida, M., P. M. Linardi, and J. Costa. 2003. The type specimens of chewing lice (Insecta, Mallophaga) deposited in the Entomological Collection of Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 98:233–240.
- Carver, S., A. V. Scorza, S. N. Bevins, S. P. D. Riley, K. R. Crooks, S. Vande Woude, and M. R. Lappin. 2012. Zoonotic parasites of bobcats around human landscapes. *Journal of Clinical Microbiology* 50:3080–3083.
- Casanova, R. T., and M. C. Ramos. 2000. Técnicas de diagnóstico de enfermedades causadas por enteroparásitos (Diagnostic techniques for diseases caused by enteroparásitos). *Diagnóstico* 39:197–198. (In Spanish).
- Duncan, R. B., D. Caudell, D. S. Lindsay, and H. D. Moll. 1999. *Cryptosporidiosis* in a Black bear in Virginia. *Journal of Wildlife Diseases* 35:381–383.
- Fayer, R. 2004. *Cryptosporidium*: a water-borne zoonotic parasite. *Veterinary Parasitology* 126:37–56.
- Flanagan J. N. M., and F. Angulo. 2003. La Zona Reservada de Laquipampa—Ecología, Conservación y Manejo. Page 35 in Universidad Nacional de Piura, editor. *Memorias del Primer Congreso Internacional Bosques Secos* (First International

- Dry Forest Congress Memoirs). Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú. (In Spanish).
- Foster, G. W., M. W. Cunningham, J. M. Kinsella, and D. J. Forrester. 2004. Parasitic helminths of black bear cubs (*Ursus americanus*) from Florida. *Journal of Parasitology* 90:173–175.
- Goldstein, I. 1989. Distribution, habitat use, and diet of Spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) in Venezuela. Pages 2–16 in M.A. Rosenthal, editor. Proceeding of the First International Symposium on the Spectacled bear. Lincoln Park Zoological Gardens, Chicago, USA.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales [INRENA]. 2006. Plan Maestro 2005-2009, Parque Nacional Yanachaga Chemillén (Master Plan 2005-2009, Yanachaga Chemillén National Park). The Nature Conservancy–TNC, Pro Naturaleza. Lima, Perú. (In Spanish).
- Page, L. K. 2013. Parasites and the conservation of small populations: The case of *Baylisascaris procyonis*. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 2: 203–210.
- Peyton, B. 1980. Ecology, distribution and food habits of spectacled bear, *Tremarctos ornatus*, in Peru. *Journal of Mammalogy* 61:639–652.
- Proyecto Algarrobo. 1993. Mapa e inventario forestal de los bosques secos de Lambayeque (Map and forest inventory of the dry forests of Lambayeque). Memoria explicativa. CEIMAD-Proyecto Algarrobo. Chiclayo, Perú. (In Spanish).
- Rademacher, U., W. Jakob, and I. Bockhardt. 1999. *Cryptosporidium* infection in Beech Martens (*Martes foina*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 30:421–422.
- Roach, P. D., M. E. Olson, G. Whitley, and P. M. Wallis. 1993. Waterborne *Giardia* cysts and *Cryptosporidium* oocysts in the Yukon, Canada. *Applied and Environmental Microbiology* 59(1): 67–73.
- Rodríguez del Rey, Z., D. Bloem, R. Edwards, and L. Bourdon. 2011. Technical Memorandum: Bull Run Watershed scat sampling program development, implementation, and results. <https://www.portlandoregon.gov/water/article/351433> Accessed 5 December 2014.
- Rogers, L. L., and S. M. Rogers. 1976. Parasites of bears: A review. Pages 411–430 in M. R. Pelton, J. W. Lentfer, and G. E. Folk, editors. *Bears: their biology and*

- management. International Union for the Conservation of Nature Publication, New Series N° 40. Merges, Switzerland.
- Schaul, J. C. 2006. *Baylisascaris transfuga* in captive and free-ranging populations of bears (Family: Ursidae). Dissertation, The Ohio State University, Ohio, USA.
- Scott, M. 1988. The impact of infection and disease on animal populations: implications for conservation biology. *Conservation Biology* 2:40–56.
- Shoeb, H. 2005. Acid-fast (Ziehl–Neelsen) stain. MicrobeLibrary, American Society for Microbiology, Washington, DC, USA.
- Stenzel, D. J., M. F. Cassidy, and P. F. L. Boreham. 1993. Morphology of *Blastocystis* sp. isolated from circus animals. *International Journal for Parasitology* 23:685–687.
- Thompson, R. C. A., D. D. Colwell, T. Shury, A. J. Appelbee, C. Reada, Z. Njirua, and M. E. Olson. 2009. The molecular epidemiology of *Cryptosporidium* and *Giardia* infections in coyotes from Alberta, Canada, and observations on some cohabiting parasites. *Veterinary Parasitology* 159:167–170.
- Torres, J., M. J. Pérez, J. M. Segovia, and J. Miquel. 2001. Utilidad de la coprología parasitaria en la detección de helmintos parásitos en los cánidos silvestres ibéricos (Coprological surveys and helminth fauna of wild Iberian canids). *Galemys* 13:75–83. (In Spanish).
- Vieira, F. M., J. L. Luque, and L. C. Muniz-Pereira. 2008. Checklist of helminth parasites in wild carnivore mammals from Brazil. *Zootaxa* 1721:1–23.
- Wolff, P. 1989. Selected medical aspects of the Spectacled bear. Pages 313–318 in M.A. Rosenthal, editor. *Proceeding of the First International Symposium on the Spectacled bear*. Lincoln Park Zoological Garden, Chicago, USA.
- Xiao, L., J. R. Limor, I. M. Sulaiman, R. B. Duncan, and A. A. Lal. 2000. Molecular characterization of a *Cryptosporidium* isolate from a Black bear. *Journal of Parasitology* 86:1166–1170.
- Yoshikawa, H. 2012. Epidemiology, transmission, and zoonotic potencial of *Blastocystis* in human and animals. *Parasitology Research Monographs* 4:37–50.
- Zhang, L., X. Yang, H. Wu, X. Gu, Y. Hu, and F. Wei. 2011. The parasites of Giant Pandas: individual-based measurement in wild animals. *Journal of Wildlife Diseases* 47:164–171.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



CAPÍTULO 7

**INTERACCIONES HUMANO–OSO ANDINO *TREMARCTOS ORNATUS* EN EL
PERÚ: CONSUMO DE CULTIVOS Y DEPREDACIÓN DE GANADO**

Figueroa, J. 2015. *Therya* 6(1):251–278.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Resumen. Entre los años 2002 y 2008 se visitaron 50 comunidades de 12 regiones del Perú, ubicadas en áreas aledañas o en las zonas de amortiguamiento de 16 áreas protegidas con registros de presencia del oso andino. Se realizaron 310 entrevistas personales, principalmente a cazadores, agricultores y ganaderos. Se aplicó una entrevista semi-estructurada, en la que se preguntó básicamente: fecha, hora, lugar y tipo de interacción (ganado o cultivo), tipo de registro (observación, rastros), especie de cultivo consumido o animal depredado, descripción del evento (ingresaron osos solitarios o en grupos, edades de los osos, etc.) y motivo de la cacería. Se obtuvieron 86 registros de la cacería del oso en 66 poblados de las 16 áreas protegidas evaluadas. El 60.8% señaló que cazan al oso por considerarlo perjudicial por alimentarse de los cultivos (48.5%) y atacar al ganado (42.2%). Se reportaron 12 cultivos consumidos, siendo el maíz el principal ($n = 150$, 93.3%); y cinco especies de ganado, siendo el vacuno el más frecuentemente depredado ($n = 131$, 95.9%). La frecuencia y años de ataques fue muy variable, realizados mayormente por los machos adultos solitarios. Trece personas aseguraron haber presenciado un total de diez eventos de ataque, dando una descripción detallada, mientras que tres personas comentaron observar comportamientos de carroñeo. El ingreso del oso a los cultivos de maíz es un evento oportunista, debido a que es un alimento con altos niveles de energía y proteínas, y fácil de acceder principalmente en las áreas adyacentes a los bosques premontanos y montanos. Por otro lado, si bien existen investigaciones que confirman la depredación del ganado vacuno en Venezuela, Colombia, Ecuador y Bolivia, en el Perú aún no se ha hecho un estudio al respecto. Sin embargo, 13 personas proporcionaron información muy detallada de sus observaciones, las cuales coincidieron con otras investigaciones en otros países, lo que confirmaría que esta depredación también se da en el Perú. Debido a que ambos hechos son un fuerte motivo de la cacería del oso andino, será importante realizar diversas investigaciones para conocer las causas por los que algunos osos depredan ganado e ingresan a los cultivos. Asimismo, se deberá de trabajar conjuntamente con las comunidades para plantear medidas de mitigación acorde con las condiciones de cada lugar que busquen reducir estas interacciones y por lo tanto la cacería de la especie.

Palabras clave: cacería, conservación, depredación de ganado, consumo de cultivos, mitigación, oso andino, Perú.

Abstract. Human–Andean bear *Tremarctos ornatus* interaction in Peru: consumption of crops and predation on livestock. Fifty communities in 12 regions of Peru, located in neighboring areas or buffer zones of 16 protected areas with records of the Andean bear were visited between 2002 and 2008. Three hundred and ten personal interviews were conducted mainly with hunters, farmers and ranchers. A semi–estructured interview was carried out in which the following basic questions were queried: date, time, place and type of interaction (livestock or crop), record type (observation, traces), crop species eaten or species of preyed animal, event description (solitary or groups of bears entering the fields, ages of bears, etc.) and reason for killing the bear. Eighty six records of bear kills were obtained in 66 villages of the 16 protected areas that were evaluated. A large proportion of the people interviewed (60.8%) said that they had killed a bear and 48.5% of them said that they killed the bear because they considered it to be detrimental to the crops and 42.2% of them considered them detrimental to the livestock. Twelve types of crops were reported to be consumed by bears and maize was the one most frequently consumed ($n = 150$, 93.3%). In addition, five species of livestock were consumed and cattle (bovine) was preyed the most frequently ($n = 131$, 95.9%). The frequency and types of attacks were highly variable, mostly conducted by solitary adult males bears. Thirteen people claimed to have seen a total of ten attacks, giving a detailed description, while three people commented that they only observed scavenging behavior. Corn crop raiding by Andean bears is an opportunistic event, because it is a food with high levels of energy and protein, and crops are within easy access to premontane and montane forest and adjacent areas. Furthermore, although there are studies that confirm bear predation on cattle in Venezuela, Colombia, Ecuador and Bolivia, to date, studies on this had not been undertaken in Peru. However, 13 people provided very detailed information about their observations, which agreed with other studies in other countries, confirming that bear predation on cattle also occurs in Peru. Since both events are a strong motive to hunt Andean bears, it would be important to conduct research in order to determine the reasons why some bears prey on livestock and raid crops. Further work needs to be conducted in close collaboration with the local communities in order to raise appropriate mitigation measures taking into consideration the conditions of each place, in order to reduce human-bear conflicts and therefore diminish the hunting of this species.

Key words: Andean bear, conservation, consumption of crops, hunting, livestock depredation, mitigation, Peru.

1. Introducción

La mayoría de las especies de osos son omnívoros oportunistas que pueden ser considerados plagas cuando son atraídos por los cultivos, y perjudiciales cuando atacan a los animales domésticos. El oso solar *Helarctos malayanus* puede devastar plantaciones de coco, piña, papaya, caña de azúcar y palma aceitera (Normua *et al.* 2004; Fredriksson 2005). El oso bezudo *Melursus ursinus* daña sembríos de caña de azúcar y maní (Iswariah 1984 en Fredriksson 2005). El oso negro asiático *Ursus thibetanus*, ingresa a los cultivos de melocotón, ciruela, ciruela pasa, pera, papaya, maíz, plátano, mijo italiano y camote (Hwang *et al.* 2002) y a las granjas de peces (Huygens y Hayashi 1999). El oso pardo *U. arctos* y el oso negro americano *U. americanus*, se alimentan de los apiarios, cultivos de maíz, avena y frutales, así como de ovejas, cabras, caballos, vacunos y cerdos (Jonker *et al.* 1998; Garshelis *et al.* 1999; Vargas y Hernández 2001).

En el caso del oso andino *Tremarctos ornatus*, este fue considerado como un animal dañino durante la época incaica (1438–1532) junto con el puma *Puma concolor*, por ser depredadores del “ganado silvestre” como vicuñas *Vicugna vicugna*, guanacos *Lama guanicoe*, tarucas *Hippocamelus antisensis* y venados *Odocoileus virginianus*, por lo que fueron capturados en la “cacería real del Inca”, conocida como *chaco* (Garcilaso de la Vega 1609). Posteriormente, con la llegada de los españoles, los valles costeros, sierras y montañas se poblaron del ganado traído por ellos (bovino, ovino, caprino, equino, mular y porcino). Esto proporcionó una nueva y abundante fuente de alimento para los osos, principalmente de ganado vacuno, lo que conllevó a una mayor interacción con los humanos (Ponce 1991 [siglo XVI]; Jiménez de la Espada 1965 [1582]; Lequanda 1793b; Acosta 1849; Tschudi 2003 [1838–1842]), quienes no diferenciaron si se trataba de un evento predatorio o carroñero. Asimismo, los españoles extendieron los cultivos de maíz y frutales en algunas regiones (Rostworowski 1981), por lo que los osos también aprovecharon de estos (Lequanda 1793a; Tschudi 2003 [1838–1842]). Estas interacciones se presentan hasta la actualidad tanto en el Perú (Peyton 1980, 1983; Figueroa y Stucchi 2002; Baiker 2011; Figueroa *et al.* 2013) como en Venezuela, Colombia, Ecuador y Bolivia (Goldstein *et al.* 2006).

A diferencia del consumo de los cultivos por parte de los úrsidos de forma extendida, el ataque al ganado solo se realiza por algunos individuos (Jorgensen 1979;

Wick 1995; Castellanos *et al.* 2011; Laguna 2013), cuyas causas exactas aún se desconocen. Sin embargo, debido a la percepción de que todos los osos son depredadores, los eventos de interacción oso–ganado provocan la cacería del oso “infractor” y de osos “inocentes” de la zona (Goldstein 2002; Achig 2009; Castellanos *et al.* 2011).

La depredación del ganado y el consumo de los cultivos por parte del oso andino, influyen directamente en la economía de los campesinos y la conservación de la especie, la cual aún no se ha analizado a profundidad. Si bien los resultados que se presentan a continuación se basan en entrevistas, que en algunos casos podrían estar sesgadas por el temor de los campesinos a dar información sobre la cacería ilegal de una especie, estas nos brindan su percepción y un alcance sobre cómo, cuándo y dónde se producen estas interacciones en el Perú. Esta recopilación podrá servir como una herramienta de trabajo inicial para establecer propuestas de mitigación acorde con las condiciones de cada localidad.

2. Materiales y métodos

2.1 Área de estudio

Entre los años 2002 y 2008 se visitaron 50 comunidades de 12 regiones del Perú, ubicadas en las zonas de amortiguamiento o aledañas a 16 Áreas Naturales Protegidas con registros de presencia del oso andino (Fig. 1, Tabla 1).

2.2 Evaluación

Se realizaron 310 entrevistas personales, principalmente a cazadores, agricultores y ganaderos, de edad adulta y con mucha experiencia en el campo. Se aplicó una entrevista semi–estructurada, en la que se mantuvo una conversación fluida, basada en una lista de preguntas desarrollada previamente. Estas fueron: fecha, hora, lugar y tipo de interacción (ganado o cultivos), tipo de registro (observación, rastros), especie de cultivo consumido o animal depredado, descripción del evento (ingresaron osos solitarios o en grupos, edades de los osos, etc.) y motivo de la cacería. Se visitaron algunas áreas donde se reportaron la

depredación del ganado y el consumo de cultivos para observar las características del lugar.

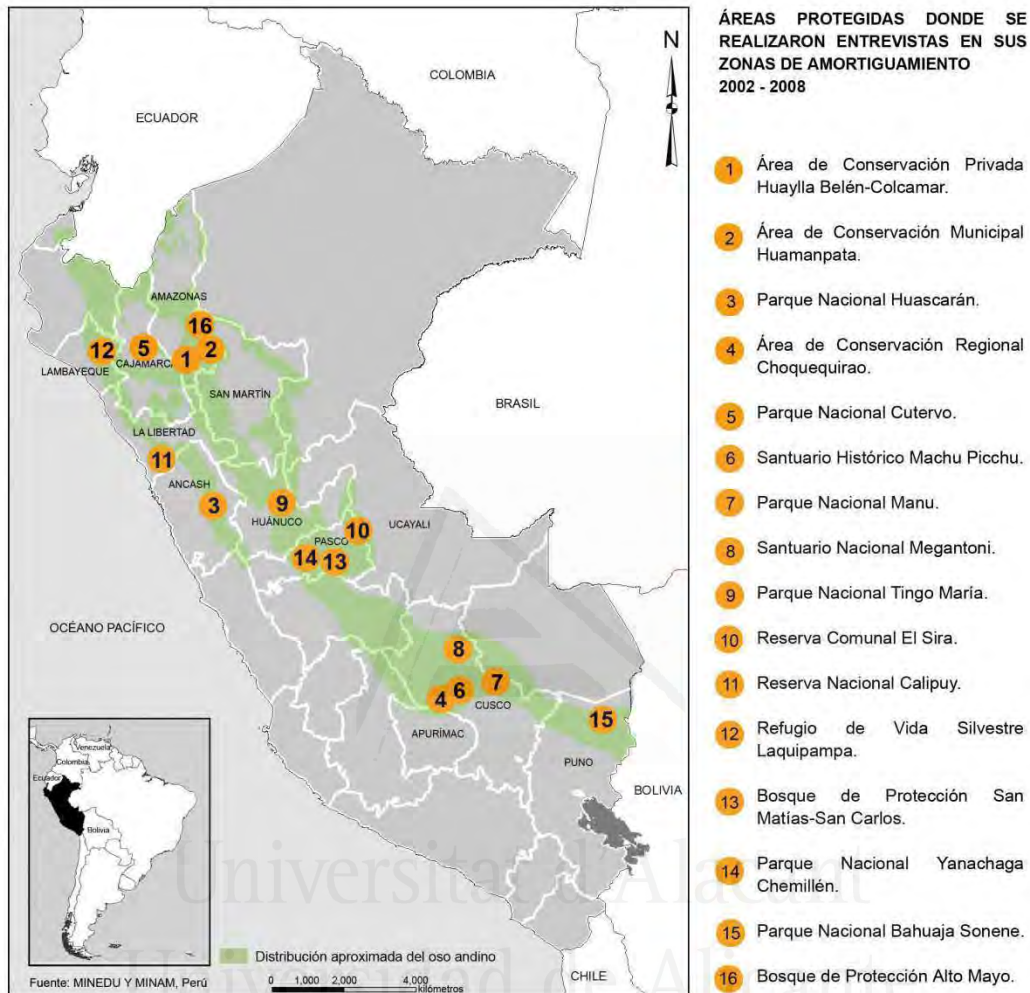


Fig. 1. Áreas protegidas donde se realizaron las entrevistas en sus zonas de amortiguamiento o aledañas.

3. Resultados

En todas las zonas de amortiguamiento de las Áreas Naturales Protegidas evaluadas se observó una ganadería extensiva y cultivos en áreas rodeadas por bosques montanos y premontanos, o limitados por estos, muy distantes a una vivienda (Fig. 2a, 2b). Se visitaron 32 áreas donde ocurrieron eventos de interacción oso–ganado y oso–cultivo de maíz. De los 19 cultivos observados, 15 (78.9%) se encontraron colindantes al bosque, mientras que cuatro (21.1%) estuvieron a menos de 1 km de una carretera o caserío. Las 13 áreas donde se produjeron interacciones con el ganado se encontraron colindantes al bosque; en estas, se observó una escasa supervisión, el ganado era

visitado solo una vez cada 20 o 30 días, sin ningún control de las hembras preñadas ni de los individuos jóvenes.

Tabla 1. Comunidades entrevistadas entre el 2002 y 2008.

Zona de amortiguamiento o aledaña–Área Natural Protegida	Región	Localidades visitadas	Año	Entrevistados
ACP Huaylla Belén–Colcamar	Amazonas	Luya, Leimebamba y La Jalca	2002	16
ACM Huamanpata	Amazonas	Rodríguez de Mendoza y Huambo	2002	6
PN Huascarán	Ancash	Ecash y Colcas	2002	17
ACR Choquequirao	Apurímac	Huanipaca, Cachora y Abancay	2002	9
	Cusco	Lucmabamba	2002	7
PN de Cutervo	Cajamarca	Paraíso, Pucarilla, San Andrés de Cutervo, La Capilla y Santo Tomás	2002, 2003	31
SH de Machu Picchu	Cusco	Santa Teresa y Mándor	2002, 2003	26
PN del Manu	Cusco	Challabamba y Paucartambo	2003	11
SN Megantoni	Cusco	Timpía, Matoriato y Shivankoreni, Lacco, Yanacocha y Lorohuachana	2004, 2008	15
PN Tingo María	Huánuco	Juan Santos Atahualpa	2002	19
RC El Sira	Huánuco	Puerto Inca, Zúngaro, El Sira y Yuyapichis	2002	28
	Ucayali	Atalaya, Padre Abad y Aguaytía		
RN de Calipuy	La Libertad	Calipuy y Paibal	2002	8
RVS Laquipampa	Lambayeque	Mochumí, Higuierón y Laquipampa	2002, 2003, 2004	25
BP San Matías–San Carlos	Pasco	Iscozasín y San Francisco	2003, 2007	8
		Santa Bárbara, Huayruro,	2003, 2005,	
PN Yanachaga Chemillén	Pasco	Cañachacra, Mal Paso, Pozuzo y Yulitunqui	2007	54
PN Bahuaja Sonene	Puno	Sandia	2006	7
BP Alto Mayo	San Martín	Alto Mayo y Nueva Cajamarca	2002	23

ACM–Área de Conservación Municipal, ACP–Área de Conservación Privada, ACR–Área de Conservación Regional, BP–Bosque de Protección, PN–Parque Nacional, RVS–Refugio de Vida Silvestre, RC–Reserva Comunal, RN–Reserva Nacional, SH–Santuario Histórico, SN–Santuario Nacional.

Se obtuvieron 86 registros de la cacería del oso en 66 poblados localizados en las zonas de amortiguamiento de las 16 Áreas Naturales Protegidas evaluadas (Fig. 3a, 3b, 3c, Tabla 2). El 60.8% ($n = 310$) de los entrevistados señalaron que cazan al oso andino, y que esta se realiza principalmente por ser considerado un animal perjudicial ya que se alimenta de los cultivos (48.5%) y ataca al ganado (42.2%) (Tabla 3). El 7.0% señaló que lo cazan para su uso alimenticio, y un 2.3% para la obtención de oseznos como

mascotas. El reporte más antiguo de cacería fue en 1953, continuando hasta el mismo año en que se dio la entrevista en cada una de las áreas visitadas. Los principales meses de caza fueron abril ($n = 19$, 31.6%) y mayo (21.0%).

3.1 Consumo de cultivos (Fig. 4a, 4b, 4c)

Se reportaron 12 cultivos consumidos por el oso andino, donde el maíz fue señalado como el principal producto ($n = 150$, 93.3%). Las demás especies reportadas fueron: caña de azúcar (1.6%), palta/aguacate (1.4%), tuna (1.3%), zapallo macre (0.5%), calabaza (0.4%), chirimoya (0.4%), zapallo loche (0.3%), guayaba (0.2%), lúcuma (0.2%), papa (0.2%) y piña (0.2%) (Tabla 4).

Existen reportes de hasta 10 individuos comiendo en un mismo cultivo de maíz en Yanachaga Chemillén (Cañachacra), de ocho en Machu Picchu y más de cuatro en Bahuaja Sonene (Sandía). De los individuos cazados por el ingreso a los campos de maíz ($n = 40$), el 35.9% fueron machos adultos, 17.9% hembras adultas, 15.4% hembras con crías, 23.1% oseznos y 7.7% jóvenes. Los ingresos se produjeron entre las 05:00 y 07:00 h y las 16:00 y 18:00 h. Estos se dieron entre diciembre y agosto, pero principalmente en marzo y abril (17.0%, $n = 24$), época en donde el maíz se encuentra tierno y jugoso (choclo).

En Tingo María y Yanachaga Chemillén se comentó que un oso podía llevarse diariamente entre 20 y 35 tallos de maíz a un lugar seguro para comerlos. Empieza a comer en la parte más alta, desde el borde del bosque con el maizal. Se reportó su preferencia por el maíz blanco, pero también puede alimentarse del maíz “pintado” si aún está en estado de choclo. Tres personas comentaron del consumo del maíz seco y almacenado en áreas adyacentes a Megantoni (cerca al Pongo de Mainique), Machu Picchu (San Miguel) y Huascarán, en donde también se encontraron restos vomitados por el oso.

3.2 Depredación de ganado (Fig. 5a, 5b, 5c)

La depredación al ganado vacuno fue la más frecuente ($n = 131$, 95.9%), seguida de lejos por el ataque a las cabras (1.6%), ovejas (1.1%), cerdos (0.7%) y caballos (0.7%) (Tabla 5). De las 310 personas entrevistadas, 13 aseguraron haber

presenciado un total de diez eventos, dando una descripción detallada. Estos eventos depredatorios se produjeron principalmente en abril y mayo ($n = 11$, 36.4%), entre las 19:00 h y 04:00 h. Se obtuvieron varios reportes de estos ataques en diferentes periodos; en Cutervo, Laquipampa y Tingo María cesaron en 1982, 1990 y 1993, respectivamente.

Tabla 2. Localidades donde se reporta el ingreso a los cultivos de maíz y el ataque al ganado según las entrevistas.

Zona de amortiguamiento o aledaña– Área Natural Protegida	Ingreso a cultivo de maíz	Ataque a ganado
Huaylla Belén–Colcamar	San Carlos, Poblado Cortadera y Bongará	Quijalca, Leimebamba y Lajasbamba
Huamanpata		Huambo y Yamaniau
Huascarán		Musho (Poquia), Waripata, Chacas, Quitaraxa y Wicsonga
Choquequirao		Sacsara, Yanatile y Lucmabamba
Cutervo		Gruta de los Guacharos, San Pedro, sector Capilla, Playa Grande y Pucarilla
Machu Picchu	Mándor	Santa Teresa y Chachabamba
Manu	Televán, Otocani, Pucará, El Rocotal y San Pedro, cerca al río Yavero–Mapacho	Challabamba, Trigomontón, Huaysampilla, El Rocotal, Buenos Aires, Qurqurpampa y Nuevo Oriente
Megantoni	Áreas adyacentes al río Yavero–Mapacho, al Pongo de Mainique y Lacco	Yanacocha, Loroahuachana y Mishkiuno
Tingo María	Panao, Carpish, San Luis, Tambillo Grande y El Mirador	
El Sira	Santa Teresa y Cinchuna	
Calipuy		Paibal, Quibal, Moyupuquio, Pichipata, Huaraday y Tuntus
Laquipampa		El Naranjo y La Calera
San Matías–San Carlos	Áreas bajas de 200 m de altitud adyacente a Iscozasín	
Yanachaga Chemillén	Alto Palmapampa, Alto Lagarto Mallapampa, Jushi, Osopampa, La Suiza, Choropampa, La Rinconada, Cantarizú, Palmazú, Seso, Yulitunqui, Delfín, Prusia, Chontabamba, Mal Paso, Río Seco y Cañachacra	Santa Bárbara, Huaylas y Chinchango
Bahuaja Sonene	Sandia, Maucallajta, Acañiputo, Huancaluque, Chichanaco, Mororía, Putina, Huancané y Chaco	Iparo
Alto Mayo	No detallaron la localidad exacta	No detallaron la localidad exacta

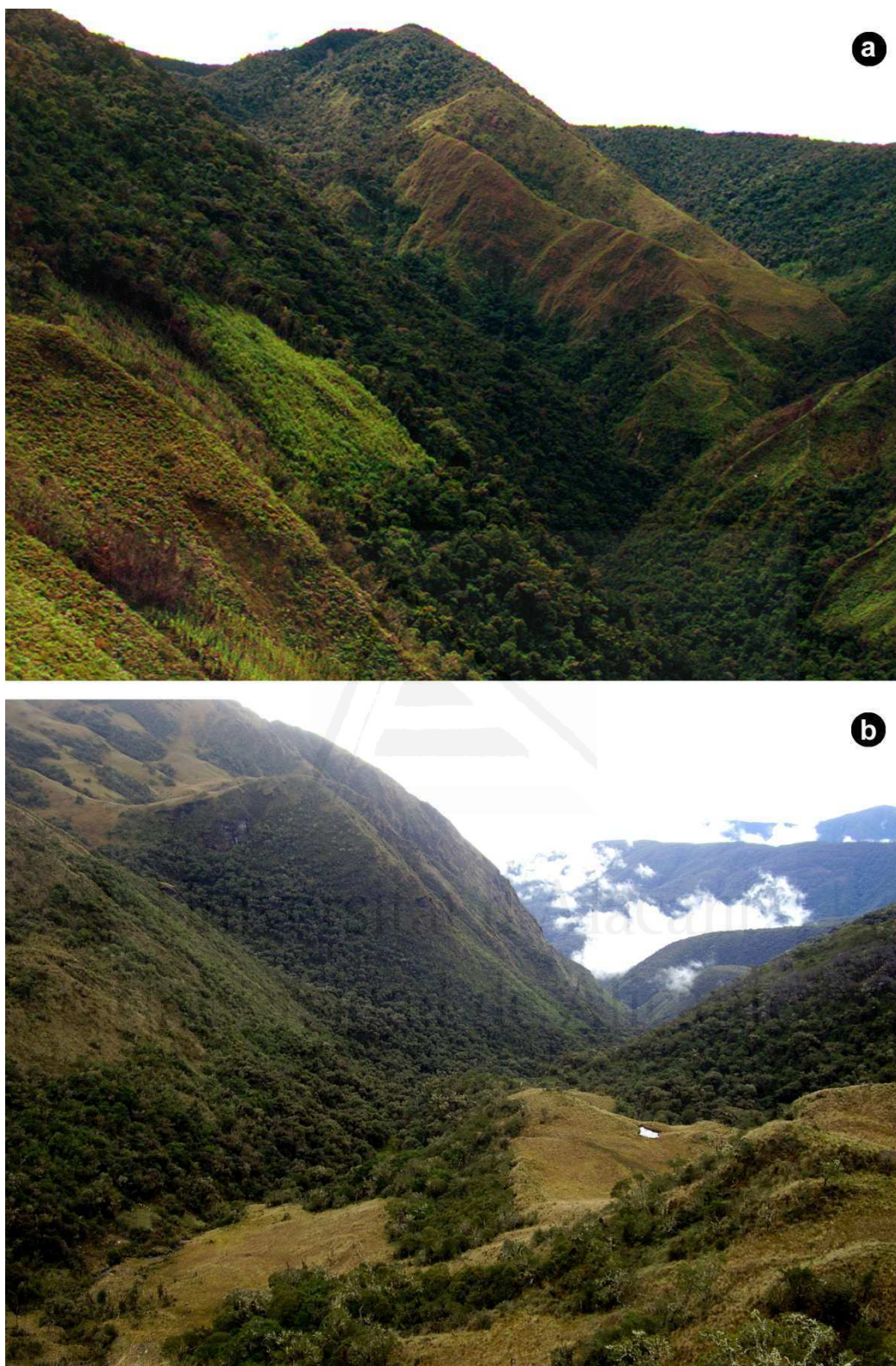


Fig. 2. Áreas con reportes de interacción humano–oso andino.

a) Cañachaca (Pasco), cultivos de maíz rodeados de bosque. b) Lorohuachana (zona de amortiguamiento de Megantoni), área ganadera limitando con el bosque.

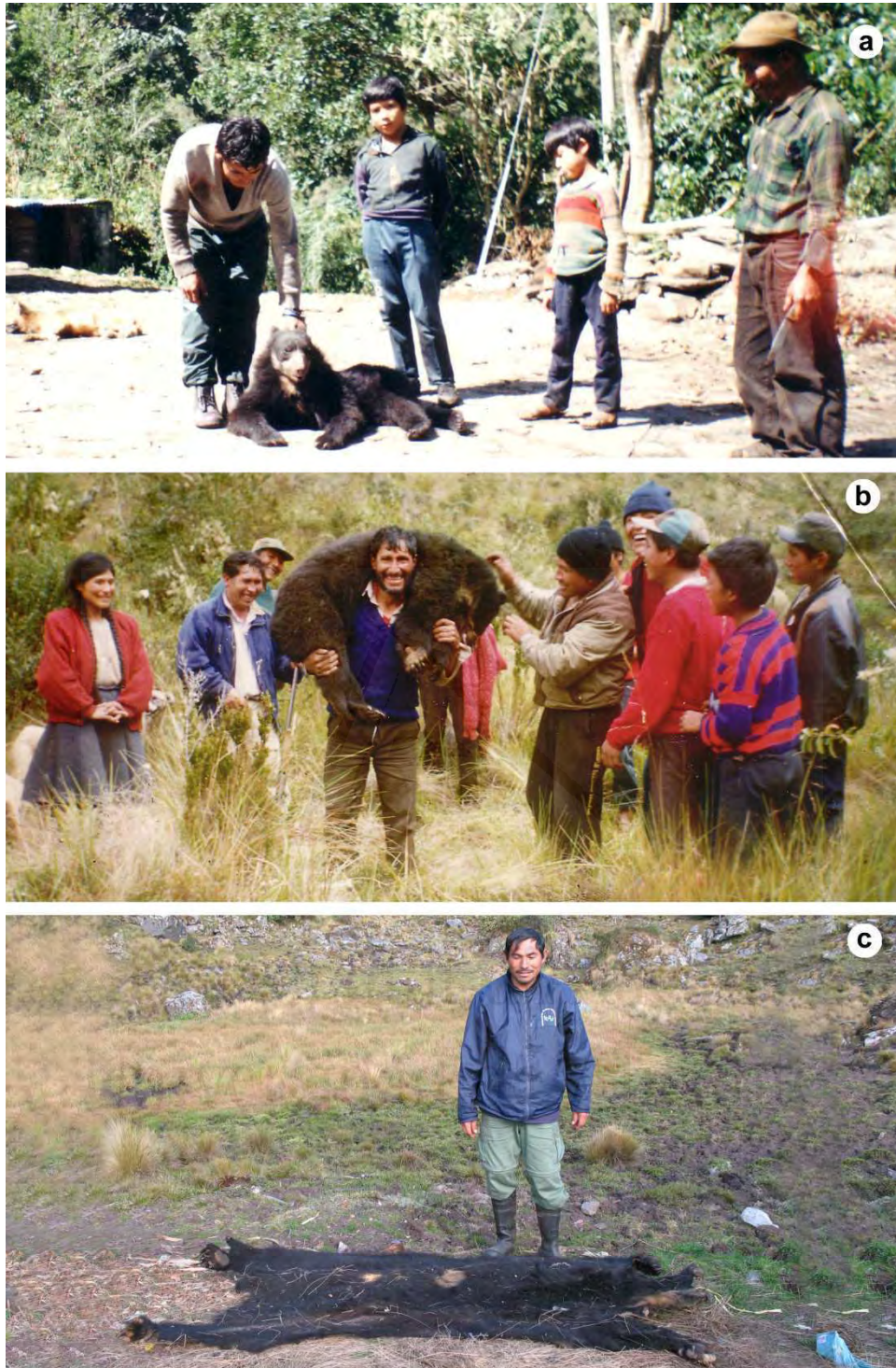


Fig. 3. Cacería del oso andino por ingreso a los cultivos o depredación de ganado.

a) Yanatile (zona de amortiguamiento de Machu Picchu), oso joven cazado en junio 1999 (Foto: Alan Valdeiglesias). b) Chinchalmayuj (zona de amortiguamiento del Manu), osa cazada en el 2001 (Foto: Milton Cabrera). c) Mishkiuno (zona de amortiguamiento de Megantoni), guardaparque Florentino Suta mostrándonos los restos de un oso cazado en el 2007 por evento de depredación (Foto: Roberto Gutiérrez).

En Megantoni, Huaylla Belén–Colcamar, Huamanpata, Machu Picchu, Manu, Yanachaga Chemillén y Alto Mayo se obtuvieron reportes hasta el mismo año en que se realizaron las entrevistas. De igual manera, las frecuencias de ataques fueron bastante variables. En Choquequirao (Lucmabamba) un oso macho atacó cinco vacas en un mes. En Yanachaga Chemillén (Huayllas y Santa Bárbara), en la década de 1990 el oso podía atacar entre una y tres vacas al año. En Bahuaja Sonene (Iparo), en el 2005, un oso macho atacó y se alimentó de 20 vacas. Al cazarlo, se observó que sus dientes estaban muy desgastados. Por ello, la persona entrevistada aseguró que los osos que atacan al ganado vacuno, son los viejos que no pueden desplazarse largas distancias en busca de su alimento natural. Señalaron que el oso tiende a atacar al ganado en un sector por un periodo de tiempo y luego migra hacia otra área.

Tabla 3. Motivos de la cacería del oso andino según las entrevistas.

Zona de amortiguamiento o aledaña–Área Natural Protegida	Entrevistas	¿Cazan al oso andino? (%)			De los que respondieron “Sí”, a la pregunta anterior: ¿por qué cazaron al oso andino? (%)		
		Sí	No	No sabe	Ingreso a cultivos	Ataque al ganado	Otros*
Huaylla Belén–Colcamar	16	56.3	31.3	12.4	55.6	33.3	11.1
Huamanpata	6	83.3	16.7		60.0	20.0	20.0
Huascarán	17	88.2	11.8		6.7	93.3	
Choquequirao	16	56.3	43.7		88.9	11.1	
Cutervo	31	9.7	87.1	3.2	66.7	28.0	5.3
Machu Picchu	26	76.9	15.4	7.7	70.0	20.0	10.0
Manu	11	90.9	9.1		70.0	30.0	
Megantoni	15	46.7	53.3		14.3	85.7	
Tingo María	19	21.1	73.7	5.2	100.0		
El Sira	28	10.7	89.3		86.7	13.3	
Calipuy	8	100.0				100.0	
Laquipampa	25	52.0	48.0		7.7	92.3	
San Matías–San Carlos	8	25.0	75.0		20.0		80.0
Yanachaga Chemillén	54	70.4	24.1	5.5	71.1	23.7	5.2
Bahuaja Sonene	7	85.7	14.3		50.0	33.3	16.7
Alto Mayo	23	100.0			8.7	91.3	
Total (%)	310	60.8	37.0	2.2	48.5	42.2	9.3

*Alimento, mascota.

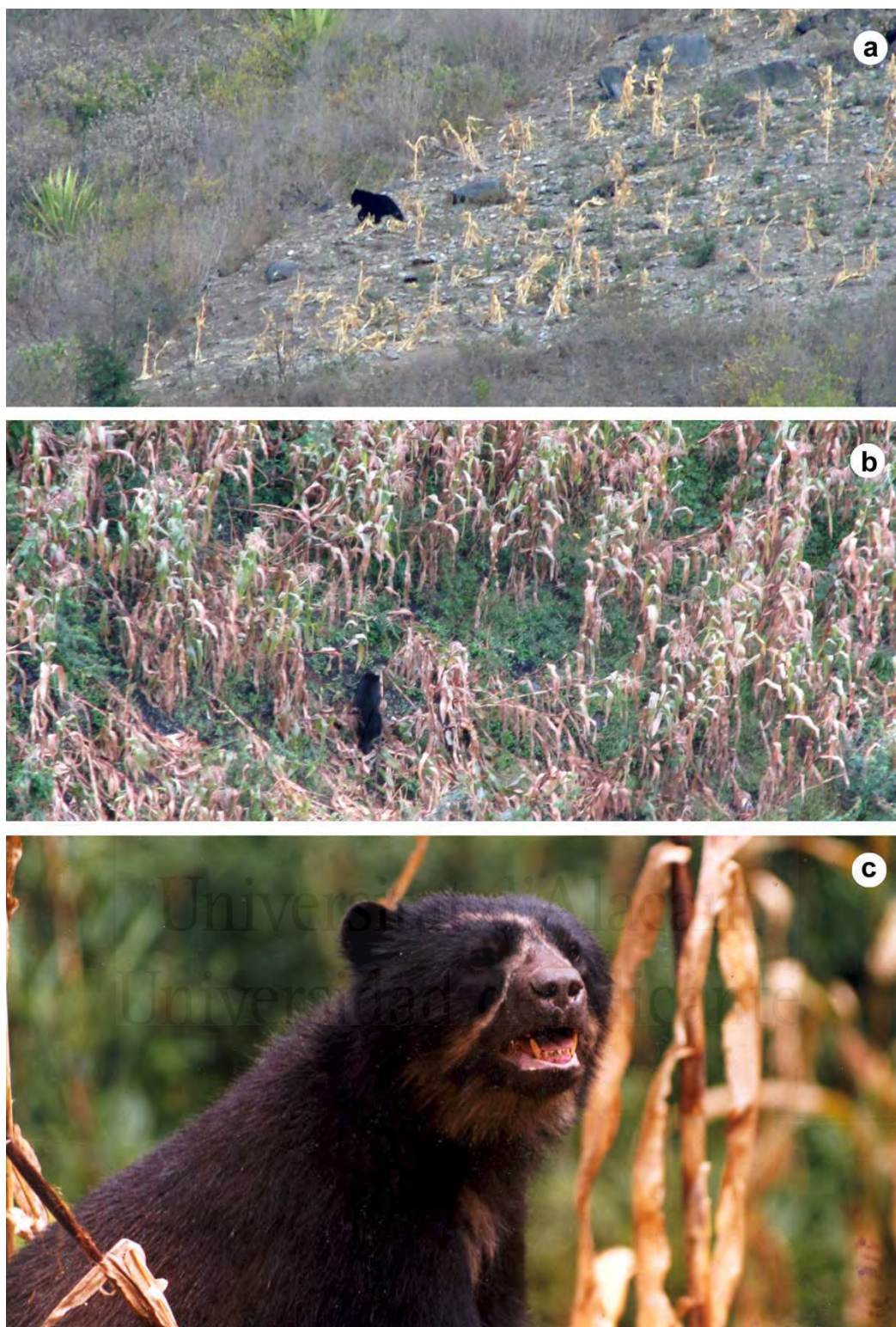


Figura 4. Ingreso del oso andino a los cultivos de maíz.

a) Pilcomarca (Apurímac) (Foto: Jan Baiker/Ecobona–Cosude). b) Otocani (zona de amortiguamiento del Manu) (Foto: ProBosque Manu/Sociedad Zoológica de Frankfurt Perú). c) Puente San Pedro (zona de amortiguamiento del Manu) (Foto: Oscar Mujica).

Tabla 4. Cultivos reportados como alimento del oso andino en las entrevistas.

Zona de amortiguamiento o aledaña-Área Natural Protegida	Entrevistas	Cacería	Motivo: ingreso a cultivos	Maíz <i>Zea mays</i>	Caña de azúcar <i>Saccharum officinarum</i>	Palta/Aguacate <i>Persea americana</i>	Tuna <i>Opuntia ficus-indica</i>	Zapallo macre <i>Cucurbita maxima</i>	Calabaza <i>Cucurbita pepo</i>	Chirimoya <i>Annona cherimola</i>	Zapallo loche <i>Cucurbita moschata</i>	Guayaba <i>Psidium guajava</i>	Lúcuma <i>Lucuma obovata</i>	Papa <i>Solanum tuberosum</i>	Piña <i>Ananas comosus</i>
Huaylla Belén- Colcamar	16	56.3	55.6	100											
Huamanpata	6	83.3	60	100											
Huascarán	17	88.2	6.7	100											
Choquequirao	16	56.3	88.9	67.7		12.4	19.9								
Cutervo	31	9.7	66.7	80.2	19.8										
Machu Picchu	26	76.9	70	83.9	4.1	9.2									2.8
Manu	11	90.9	70	96.8										3.2	
Megantoni	15	46.7	14.3	100											
Tingo María	19	21.1	100	100											
El Sira	28	10.7	86.7	100											
Calipuy	8	100													
Laquipampa	25	52	7.7	84.6						6.2	3.8	2.9	2.5		
San Matías- San Carlos	8	25	20	100											
Yanachaga Chemillén	54	70.4	71.1	85.6				7.8	6.6						
Bahuaja Sonene	7	85.7	50	100											
Alto Mayo	23	100	8.7	100											
Total (%)	310	60.8	48.5	93.3	1.6	1.4	1.3	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2

El 67.7% ($n = 31$) de los osos que atacaron al ganado fue cazado, ya que los campesinos siguieron los rastros dejados por estos al jalar sus presas para alimentarse en otras zonas. El 83.9% fueron machos adultos solitarios, solo en cinco ocasiones (16.1%) se informó que las hembras tuvieron este comportamiento: dos hembras adultas solitarias, una hembra con un macho de pareja y dos hembras con oseznos.

En Machu Picchu (Chachabamba), en 1999, un campesino presenció a una pareja de osos corriendo detrás de un grupo de vacunos, concentrándose luego en un individuo al cual lograron desbarrancar; este fue comido en el mismo lugar donde cayó. Otro caso similar se dio el 2000 en Choquequirao (Rajche) con un oso solitario. En Calipuy, tres pobladores que observaron el hecho, comentaron que seis osos dirigieron a las vacas cerca al precipicio, luego a una de ellas un oso “le agarró y giró la cola” para que esta caiga con su propio peso. En Laquipampa (El Naranjo), en 1990, observaron que un oso se subió sobre el lomo de la vaca para morderla y quebrarle las escápulas con el fin de inmovilizarla.

En Manu (Sunchubamba), en 1999, una osa mató una vaca, la que comió durante tres días. En Calipuy (Paibal), en el 2001 una osa mató a 15 terneros en menos de un mes. Otra desbarrancó a un toro de 300 kg, del cual se alimentaron ella y sus dos oseznos por cinco días. De la misma manera, se reportó en Cutervo (La Capilla) este comportamiento de una hembra con dos crías en 1982. En la zona de amortiguamiento de Alto Mayo (hacia el lado de Amazonas) en el 2000, un poblador presenció el ataque de tres osos a una vaca; cerca a esta área, un año después un oso mató a un perro cuando este defendió el potrero.

Algo similar ocurrió en Carpish (Huánuco), cuando un perro protegió un grupo de ovejas. En Megantoni (Mishkiuno), se observó el cráneo de un oso macho adulto, con las piezas dentarias muy desgastadas (Fig. 5d), que fue cazado en el 2007 por atacar a un vacuno. Según nos informó el ganadero, después de cazar tres osos en la zona, la depredación concluyó. Se observaron las características de los dientes de 14 cráneos de osos machos que fueron cazados, según nos comentaron, por depredar ganado vacuno, en todos los casos estos se encontraron muy desgastados o los caninos rotos.

Los bovinos atacados ($n = 34$) fueron un 58.8% adultos, que incluyeron individuos de hasta siete años de edad (Manu, Nuevo Oriente) y hembras preñadas (Bahuaja Sonene, Sandia), y un 41.2% terneros.

Respecto a las partes de las cuales se alimenta el oso, en Manu (Qurqurpampa) un oso macho que mató a dos vacas, se alimentó de las ubres. En Laquipampa se reportó el ataque a vacas de 100 a 150 kg, de las que solo consumió la carne, dejando las vísceras. En Yanachaga Chemillén (Santa

Bárbara), se reportó el ataque a vacunos, carneros y cerdos, de los que comió las vísceras y el hocico.



Fig. 5. Reportes de ataque del oso andino al ganado vacuno.

a) Otocani (zona de amortiguamiento del Manu), se observan rasguños dejados por el oso (Foto: ProBosque Manu/Sociedad Zoológica de Frankfurt Perú). b) Pacopampa (Apurímac) (Foto: Jan Baiker/Ecobona–Cosude). c) Otocani (Foto: ProBosque Manu/Sociedad Zoológica de Frankfurt Perú). d) Mishkiuno (zona de amortiguamiento de Megantoni), oso cazado por evento de depredación, se pueden observar los dientes muy desgastados.

En tres casos el oso andino fue señalado como un animal carroñero. En Huascarán, en la laguna Parón en 1982, se observó a un oso jalando una vaca en estado de putrefacción para alimentarse de ella. En Cutervo, el 2000, observaron a un oso macho jalando un ave en avanzado estado de descomposición en el

borde de una laguna. En Calipuy, se observaron adultos y oseznos alimentándose de los restos de una vaca muerta en la orilla de un río.

Como consecuencia de la depredación de ganado, se manifestaron dos agresiones físicas de parte del oso a personas. En una oportunidad el oso rasguñó a un pastor que le tiró una piedra para que no ataque a sus ovejas en Huascarán (Ecash). En el año 2000, en Laquipampa (Rumichaca), un oso macho atacó a un campesino que arriaba a su ganado cuando intentó espantarlo.

4. Discusión

La mayoría de las personas entrevistadas reconocen que la cacería del oso es un hecho ilícito, sin embargo, no consideran que atentan contra la ley cuando cazan a un oso para la defensa de sus cultivos o ganado, o como un acto para la obtención de una compensación por la pérdida: alimenticio, medicinal, venta de la piel o sus partes. En algunos casos, esta “defensa” es un pretexto para obtener un beneficio económico o como afición, como lo señalado por una persona en Quebrada Seca (Pasco), quien comentó que sembraba maíz cerca del bosque adrede para cazar al oso.

Asimismo, en Challabamba (Cusco) un cazador señaló que era contratado por los campesinos perjudicados por el oso para ayudarlos con su problema. Las pieles y otras partes, productos de esta cacería, eran vendidas en los mercados de Cusco. El aseguraba que su trabajo era importante para la comunidad. Se pudo observar que tenía a la venta varias pieles de osos. Un reporte similar se dio en el norte del Perú, con un cazador que compensaba a los agricultores que le avisaban en qué maizal cazar al oso (Peyton 1980).

La cacería del oso, debido a las interacciones con el hombre se viene incrementando debido al crecimiento de la población y su invasión en las áreas boscosas (Figueroa *et al.* 2013). Desafortunadamente las mejores zonas para los cultivos y pastoreo coinciden con el mejor hábitat de producción natural de alimentos para el oso andino (Peyton *et al.* 1998).

En el presente estudio, los entrevistados señalaron que el consumo de los cultivos era el principal motivo de la cacería del oso, seguido del ataque al ganado. Resultados similares fueron encontrados en Colombia ($n = 66$), en el primer caso fue de 54.5% y el segundo de 39.4% (Jorgenson y Sandoval 2005).

Tabla 5. Ganado depredado por el oso andino según las entrevistas.

Zona de amortiguamiento o aledaño-Área Natural Protegida	Entrevistas	Cacería	Motivo: ataque a ganado	Vacunos <i>Bos taurus</i>	Cerdos <i>Sus domesticus</i>	Ovejas <i>Ovis orientalis</i>	Cabras <i>Capra aegagrus</i>	Caballos <i>Equus caballus</i>
Huaylla Belén-Colcamar	16	56.3	33.3	100				
Huamanpata	6	83.3	20	100				
Huascarán	17	88.2	93.3	69.4	6.8	7.3	7.3	9.2
Choquequirao	16	56.3	11.1	100				
Cutervo	31	9.7	28.0	100				
Machu Picchu	26	76.9	20	100				
Manu	11	90.9	30	100				
Megantoni	15	46.7	85.7	100				
Tingo María	19	21.1						
El Sira	28	10.7	13.3	100				
Calipuy	8	100	100	100				
Laquipampa	25	52	92.3	85.1			14.9	
San Matias-San Carlos	8	25						
Yanachaga Chemillén	54	70.4	23.7	88.2	3.3	8.5		
Bahuaja Sonene	7	85.7	33.3	100				
Alto Mayo	23	100	91.3	100				
Total (%)	310	60.8	42.2	95.9	0.7	1.1	1.6	0.7

4.1 Consumo de cultivos

En las entrevistas se identificaron 12 cultivos consumidos por el oso, de los cuales maíz, palta/aguacate, caña de azúcar, lúcuma y tuna ya habían sido registrados anteriormente por otros autores en Cusco y Apurímac, al sureste del Perú (Peyton 1980; Baiker 2011). Estos, junto con los siete nuevos registros en este trabajo (zapallo macre, zapallo loche, calabaza, chirimoya, guayaba, papa y piña), se suman a los de Chucén (Cajamarca) donde se reportó el consumo de plátano/banana y yuca/mandioca (Figueroa *et al.* 2013), y al de Quillabamba

(Cusco) con la arracacha (Figueroa y Stucchi 2013), teniendo un total de 15 cultivos registrados en el Perú. Esto complementaría la recopilación de Figueroa (2013), teniendo un total de 18 cultivos reportados como consumidos por el oso andino en su área de distribución (Tabla 6).

A excepción del maíz, estos cultivos representan recursos nutritivos de bajos niveles de energía, proteína y fibra en comparación con los frutos silvestres (Figueroa 2013), además, tomando en cuenta la baja frecuencia en estos ingresos, su ingesta sería un evento netamente oportunista. Por el contrario, en el caso particular del maíz, este presenta un alto nivel de energía y proteínas, siendo un alimento muy nutritivo (Dierenfeld 1989), que incluso, ha sido comido seco en algunos depósitos ubicados en la zona de amortiguamiento de Machu Picchu (Peyton 1983), así como en Megantoni y Huascarán. Esto explicaría su frecuente consumo en diversas áreas donde se distribuye. Esta se incrementa debido a que los campesinos siembran el maíz en áreas adyacentes a los bosques premontanos y montanos, donde habita naturalmente esta especie, y donde pueden alimentarse también de los frutos silvestres, bromelias y palmeras (Peyton 1980; Castellanos *et al.* 2005), esto se observó en el presente estudio y en otras áreas adyacentes al río Marañón (Figueroa *et al.* 2013). Sin embargo, también ingresan a campos de cultivo a menos de 1 km de la carretera, aunque de una forma menos frecuente; esto también fue observado por Leite Pitman (2008) en Cusco, a 2 km de la carretera Interoceánica. Coincidiendo con Peyton (1980), los ingresos a los maizales ocurren principalmente cuando se encuentra como choclo. Los osos empiezan a alimentarse de esta planta entre 1500 a 2000 msnm en febrero–marzo hasta 2700 msnm, en mayo–junio (Peyton 1987).

La cantidad de maíz comido por los osos fue muy variable. De igual manera, Peyton (1980) observó en el Perú, que de 25 cultivos de maíz, tres fueron completamente comidos por el oso y cinco solo parcialmente. En Ecuador comentaron que un oso podía acabar 1 ha de maíz en 15 días, otra persona estimó que de una producción de 4 ha, que son 15 000 kg de maíz desgranado, el oso comió 1000 kg; otros agricultores perdieron toda su cosecha (Bejarano 1999).

Las agrupaciones temporales de los osos, en la época de cosecha para fines alimenticios, reportadas en Yanachaga Chemillén, Machu Picchu y Bahuaja Sonene, también fueron registradas anteriormente en maizales en Machu Picchu

(hasta 10 osos) y tunales en Apurímac (hasta nueve osos) (Peyton 1980). En Chucén (Cajamarca), se reportó un grupo de siete individuos (seis adultos y un oseño) alimentándose de yucas (Figueroa *et al.* 2013).

Tabla 6. Cultivos reportados como alimento del oso andino en su área de distribución.

	Nombre común	Especie	Familia	Venezuela	Colombia	Ecuador	Perú	Bolivia
1	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	Annonaceae				Ra ^{f, g}	
2	Arracacha	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Apiaceae				En ^e	
3	Piña	<i>Ananas comosus</i>	Bromeliaceae			Ra ^b	En ^g	
4	Tuna	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Cactaceae				Ra ^{a, d, g}	
5	Calabaza	<i>Cucurbita pepo</i>	Cucurbitaceae				En ^g	
6	Zapallo macre	<i>Cucurbita maxima</i>	Cucurbitaceae				Ra ^g	
7	Zapallo loche	<i>Cucurbita moschata</i>	Cucurbitaceae				Ra ^g	
8	Yuca/Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae				En ^f	
9	Palta/Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae				Rf ^{d, g}	
10	Plátano/Banana	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae	En ^a		Ra ^a	En ^f	En ^e
11	Cambur	<i>Musa sapientum</i>	Musaceae	En ^c				
12	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae			Ra ^a	En ^g	En ^e
13	Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Poaceae	En ^a	En ^a	Ra ^a	Ra ^{a, f, g}	En ^c
14	Maíz	<i>Zea mays</i>	Poaceae	En ^{a, b}	En ^a	Ra ^{b, c}	Ra ^{a, b, c, f, d}	En ^{b, d}
15	Naranja	<i>Citrus</i> sp.	Rutaceae					En ^a
16	Lúcuma	<i>Lucuma obovata</i>	Sapotaceae				Ra ^{a, f, g}	
17	Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i>	Solanaceae			Ra ^b		
18	Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	Solanaceae	En ^a	En ^a		En ^g	

En: Entrevista. Ra: Registro alimenticio. Rf: Registro fotográfico. Venezuela: a) Herrera *et al.* 1994 (Parque Nacional Sierra Nevada); b) Torres 2006; c) Lameda y Monsalve com pers. en Castellanos 2010. Colombia: a) Perico y García 2001 en Ojeda y Pesca 2006 (Mamapacha, Boyacá). Ecuador: a) Castellanos *et al.* 2005 (Reserva Biológica Maquipucuna y Parque Nacional Sangay); b) Castellanos 2010 (Intag y Cosanga); c) Bejarano 1999 (entre Baeza y Cosanga). Perú: a) Peyton 1980; b) Butchart *et al.* 1995 (Cordillera de Colán, Amazonas); c) Tschudi 2003 [1838–1842]; d) Baiker 2011 (Bosque de Chinchay y Pilcomarca, Apurímac); e) Figueroa y Stucchi 2013 (Corredor Vilcabamba–Amoró); f) Figueroa *et al.* 2013 (áreas aledañas al río Marañón, Cajamarca–Amazonas); g) Presente estudio. Bolivia: a) Yáñez y Eulert 1996 (Serranía de Los Milagros, Chuquisaca); b) Rumiz *et al.* 1999 (Parque Nacional Amoró y Carrasco); c) Paisley 2001

(Pusupunko); d) Albarracín 2010 (Chuñavi y Lambate); e) Ríos-Uzeda y Zenteno com pers. en Castellanos 2010.

Hay que tomar en cuenta que, a diferencia de los cultivos de maíz para su venta a los grandes mercados, donde se aplica tecnología para obtener un mayor rendimiento de mazorcas por hectárea, en las áreas donde se realizaron las entrevistas los campesinos siembran el maíz en pequeñas parcelas que no cuentan con ningún soporte tecnológico ni vías de acceso para la salida de sus productos, y cuyos principales objetivos son el autoconsumo, intercambio por otros cultivos de zonas más altas (como por ejemplo papa) y alimento para sus animales de corral.

Por ello, en estos casos, el ingreso de los osos a sus cultivos les origina una gran pérdida. Esto conlleva a que señalen al oso como un animal perjudicial, lo que motiva a su cacería cuando los ven cerca a sus propiedades e incluso si estos están en el bosque y no han ocasionado daños, o a usar cebos con plaguicida Paratión para envenenarlo, como ocurrió anteriormente en Machu Picchu (Peyton 1987).

4.2 Depredación de ganado

En base a los resultados de las entrevistas y los registros de otros autores, se tendría un total de siete especies de ganado como parte de la dieta del oso andino (Tabla 7). Si bien, existen investigaciones que confirman la depredación del ganado vacuno en Venezuela (Goldstein 1992), Colombia (Poveda 1999; Rodríguez *et al.* 2004), Ecuador (Castellanos 2002; Castellanos *et al.* 2011; Laguna 2013) y Bolivia (Nallar *et al.* 2008), en el Perú aún no se ha hecho un estudio al respecto. Sin embargo, 13 personas proporcionaron información muy detallada de sus observaciones, las cuales coincidieron con otras sobre el ataque del oso al ganado, hechas en diversas zonas del Perú (Peyton 1980; Figueroa *et al.* 2013) y en otros países (Goldstein *et al.* 2006; Castellanos *et al.* 2011), lo que confirmaría que esta depredación también se da en el Perú.

Lamentablemente, la percepción del oso como depredador de ganado está muy generalizada, a pesar que la mayoría de los entrevistados señalaron que no

presenciaron directamente el ataque, sino que refieren los comentarios de terceros o que observaron el consumo de la carroña. En algunos casos, estos comentarios tienden a magnificarse, como se ha visto en otros estudios relacionados a la cacería del oso andino basados en entrevistas (Torres *et al.* 1995; Balarezo 1999), o podrían ser exageraciones de los campesinos locales para justificar la cacería de la especie (Peyton 1980; Goldstein 1991; Poveda 1999).

La pérdida del ganado podría deberse a muchos otros factores, como enfermedades, accidentes e incluso robo por abigeos, sin embargo, la fama de depredador de ganado vacuno se afianza al encontrar heces, rasguños o signos de alimentación de los osos alrededor del cadáver (Peyton 1980; Goldstein 1991, 1992; Poveda 1999; Paisley 2001).

Estos registros no constituyen necesariamente una prueba de depredación, sino más bien de alimentación de huesos y carne (Paisley 2001). Asimismo, el reporte de los dientes desgastados en algunos osos cazados, tampoco comprobaría la depredación del ganado. Si bien las fracturas y roturas en el esmalte estarían relacionadas con la masticación de huesos (Soibelzon 2002), esto podría deberse a un evento carroñero. El desgaste y ruptura de los dientes también podrían estar relacionados con la edad y una dieta rica en carbohidratos (Stucchi y Figueroa 2013).

Tabla 7. Ganado reportado como parte de la dieta del oso andino.

	Nombre común	Especie	VE	CO	EC	PE	BO
1	Caballo	<i>Equus caballus</i>			Ra ^{d, g}	En ^d	Ra ^{d, e}
2	Mula	<i>Equus caballus x E. asinus</i>					En ^d
3	Cerdo	<i>Sus domesticus</i>				En ^d	
4	Vacuno	<i>Bos taurus</i>	Ra ^{a, b}	Ra ^{a, b}	Ra ^{a, b, c, d, e, f, g}	Ra ^{a, d}	Ra ^{b, d, e}
5	Cabra	<i>Capra aegagrus</i>	En ^b			Ra ^{a, d}	
6	Oveja	<i>Ovis orientalis</i>	En ^{a, b}		Ra ^d	En ^{b, d}	
7	Llama	<i>Lama glama</i>				Rf ^c	En ^c

En: Entrevista. Ra: Registro alimenticio. Rf: Registro fotográfico. Venezuela: a) Goldstein 1989; b) Herrera *et al.* 1994 (Parque Nacional Sierra Nevada). Colombia: a) Poveda 1999 (Parque Nacional Natural Chingaza); b) Rodríguez *et al.* 2004 (Mamapacha, Bijagual, San Cayetano, Ubala, páramo de Guasca y Chingaza). Ecuador: a) Suárez 1988 (Volcán Antisana, 3550–4500 msnm); b) Bejarano 1999 (Entre Baeza y Cosanga); c) Castellanos *et al.* 2005 (Reserva Biológica Maquipucuna, 1200–2700 msnm y Parque Nacional Sangay); d) Flores *et al.* 2005

(Oyacachi); e) Castellanos 2010 (regiones de Intag y Cosanga); f) Castellanos *et al.* 2011 (Cosanga); g) Laguna 2013 (norte de Ecuador). Perú: a) Peyton, 1980: varias áreas del Perú; b) Figueroa 2008 (Carpish, Huánuco); c) Figueroa 2013 (Machu Picchu); d) Presente estudio. Bolivia: a) Yáñez y Eulert 1996 (Serranía de Los Milagros, Chuquisaca); b) Rumiz *et al.* 1997; c) Rumiz *et al.* 1999 (Parque Nacional Amboró y Carrasco, 550–3700 msnm); d) Paisley 2001 (Pusupunko, 2700–4300 msnm); e) Rivadeneira 2001 (región Apolobamba, 2800–4000 msnm).

Por ello, se debe de considerar de manera prioritaria la diferenciación de los reportes de interacción oso–ganado, entre depredación o carroña, para conocer el alcance real del primero en el área evaluada. Peyton (1980) revisó 14 cueros de ganado vacuno cuyas muertes fueron atribuidas al oso andino, las marcas de los rasguños mostraron que nueve correspondían a pumas. En el Parque Nacional de Chingaza (Colombia) los pobladores reportaron 18 vacas supuestamente atacadas por osos en 1996 y 43 muertas por la misma causa en 1997; después del trabajo de verificación de Poveda (1999), los reportes disminuyeron drásticamente pasando a cinco y cuatro durante 1998 y 1999, respectivamente.

Todas las áreas que fueron visitadas, donde los campesinos señalaron la depredación del ganado, estuvieron rodeadas de bosques, donde a partir de la tarde la visibilidad era muy baja debido a la espesa neblina. Estas condiciones serían favorables para el ataque sorpresa de un oso. La cercanía del bosque a los sitios de ataque también fue observada en Colepato (Parque Nacional Sangay, sur de Ecuador) (Achig 2009). Sin embargo, en otras áreas de Ecuador y Venezuela, se registraron conflictos cerca de zonas ocupadas por humanos, en el segundo caso, en áreas abiertas ubicadas hasta 8 km del bosque (Goldstein *et al.* 2006).

A continuación, en base a las entrevistas y revisión bibliográfica, se comentan tres tipos de eventos que estarían relacionados con el consumo de carne de ganado por el oso andino:

4.2.1 Consumo como carroña del ganado muerto por causas externas a la depredación

Los hábitos carroñeros del oso andino han sido registrados en Ecuador. En la región Intag, un oso andino consumió los restos de un individuo de la misma especie (Castellanos 2006). En el Perú, en Machu

Picchu, se alimentó de los restos de un perro y de una llama (Figueroa 2013); en Lambayeque, de los restos de un venado de cola blanca *Odocoileus virginianus* (Van Russ *et al.* 2014); y en el presente estudio, de los restos de ganado vacuno (Huascarán y Calipuy) y un ave (Cutervo). En Machu Picchu los osos se desplazan por la puna (3400–4000 msnm) durante los meses de lluvias, entre noviembre y abril, en busca de *Puya* spp. y frutos maduros de Ericaceae, y en agosto, cuando no hay frutos en los bosques más bajos. En estos meses también se reporta la depredación al ganado (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 la puna a darle sal a su ganado, por lo que señalan que el oso aprovecha esta circunstancia para atacar a los vacunos (Peyton 1980). Reportes similares se obtuvieron en el páramo del norte del Perú (Peyton 1987). Paisley (2001) encontró en Apolobamba (Bolivia) un mayor consumo de carne de vacuno por los osos durante la época de lluvias, esto fue relacionado con la posibilidad de que el ganado pueda resbalarse en los terrenos escarpados cuando buscan los brotes del pasto después de la quema al final de la estación seca.

4.2.2 Depredación del ganado por parte del puma y el consumo de los restos por parte del oso como carroña

En Quindio (cordillera central de los Andes, Colombia), durante dos años se obtuvieron 75 registros de ataques a ovejas, cabras, mulas, caballos, vacas y perros, perpetrados en su totalidad por pumas (Payán 2004). Este hecho llamó la atención, ya que se tenía la confirmación de eventos de depredación por parte del oso andino en la cordillera oriental (Rodríguez *et al.* 2004), y en la zona donde se dieron la mayoría de los ataques, entre los 2800 y 3000 msnm, habitaban el puma y el oso (Payán 2004). Algunas personas entrevistadas en el Perú (Cutervo, Huascarán y comunidad de Sandía), comentaron que el ganado es depredado por el puma y los restos consumidos como carroña por el oso. Una característica determinante del puma, es que esconde los restos de sus presas para protegerlas de otros

depredadores, si la presa es de gran tamaño, la distribuye por diversos sitios (Nallar *et al.* 2008). Se conoce que el puma y el oso utilizan las mismas áreas (Goldstein 2002) e incluso los mismos senderos y árboles para la marcación de su territorio (Payán 2004; Figueroa 2005), por lo que debido al comportamiento alimenticio oportunista del oso, no sería raro este hecho.

En Glacier (EE.UU.), los osos pardo y negro americano ubican el 15% de las presas cazadas por el puma, apropiándose del 7% de estas; mientras que en Yellowstone, ubican el 33% y se apropian del 12% (Murphy *et al.* 1998). Entre Eslovenia y Croacia, los osos pardos encontraron y se apropiaron del 32% de las presas cazadas por el lince boreal *Lynx lynx* (Krofel *et al.* 2012). La disminución de las poblaciones de pumas podría también incidir en el comportamiento del oso andino como depredador, debido a la disminución de la carroña.

4.2.3 Ataque del oso al ganado para su consumo

No sorprende que algunos individuos de oso andino depreden ganado vacuno, ya que existen reportes del ataque y consumo a otros mamíferos grandes silvestres, como venado, guanaco, vicuña (Tschudi 1844 en Peyton 1980; Luscombe 1989) y tapir de montaña *Tapirus pinchaque* (Peyton 1980; Castellanos 2011; Rodríguez *et al.* 2014).

A pesar de obtener en las entrevistas diversas descripciones sobre el ataque del oso al ganado, estas se centran en dos técnicas. En la primera, el oso sorpresivamente persigue al rebaño hasta guiar a uno al barranco para hacerlo caer. En este punto, se comentó incluso la participación de más de un oso. En la segunda, el vacuno solitario es sorprendido por el oso quien se trepa sobre su espalda, mordiéndole y rasguñándole el lomo, el área de los omóplatos, la nuca y la cola, hasta derribarlo. En el primer caso, se señaló que el oso come la presa en el mismo lugar, mientras que en el segundo, el oso arrastra los restos hacia un lugar más seguro dentro de la cobertura vegetal o hacia una plataforma construida por el oso para alimentarse. Solo este último coincide con los registros de Goldstein (1992, 2002) y Poveda (1999). Es muy probable que debido a la inaccesibilidad del área donde

cayó el ganado desbarrancado este no pueda ser trasladado a un lugar más seguro. La relación de la construcción de la plataforma con eventos de depredación ha sido anteriormente registrada (Peyton 1980; Goldstein 1991, 1992, 2002; Castellanos 2002) y reportada en otras zonas (Figueroa *et al.* 2013).

Adicionalmente, Nallar *et al.* (2008) señalan que los osos matan a su presa con golpes y mordeduras en la cabeza y el cuello, ocasionando fracturas en los huesos del cráneo, cuello y hombros. La presa puede ser consumida aún estando viva, sin importar que esté en decúbito o parada (Castellanos 2002). Los osos además, pueden retirar casi por completo la piel de la presa y dejar sus huesos intactos (Goldstein 1992; Nallar *et al.* 2008). Los restos son movidos de un lugar a otro en varias oportunidades (Goldstein 1991, 2002).

A diferencia de los felinos, que se encuentran perfectamente conformados para la depredación de presas grandes por sus hábitos carnívoros: dientes modificados que cortan la carne, garras retráctiles para aferrarse y amplia apertura de la boca, el oso andino siendo filogenéticamente un carnívoro, ha experimentado cambios morfológicos a nivel del cráneo y mandíbula que le permiten alimentarse de una dieta omnívora, con preferencia en las plantas (Figueirido *et al.* 2009). Estas características conllevan a que el éxito de su ataque se base en su fuerza corporal, por lo que el tamaño del cuerpo del oso podría influir en la selección del tamaño de las presas. En consecuencia, los osos grandes pueden tener más probabilidades de matar al ganado adulto que los osos más pequeños. Esto se observó en la depredación de alces *Alces alces* y ganado por parte del oso pardo, la cual se limitada a osos machos grandes (Haglund 1968 en Zimmermann *et al.* 2003). Los osos machos más pequeños y las hembras podrían preferir el ataque a becerros, como se ha visto anteriormente en Ecuador y Colombia (Castellanos y Laguna 2012) y como se ha reportado en el presente estudio.

Esto podría explicar los reportes de depredación del ganado, principalmente por los osos andinos machos adultos en este estudio y en otras áreas (Castellanos *et al.* 2011). Los machos pueden llegar a medir

hasta 2 m y pesar 200 kg, mientras que las hembras llegan a los 2/3 de estas dimensiones (Peyton 1999; Castellanos 2010). Esto también podría explicar la ausencia de depredación de vacunos de la raza Brahman en Cosanga (Ecuador, Castellanos *et al.* 2011), debido a su gran talla con cabeza ancha y joroba en su lomo, llegando a pesar un macho adulto entre 800 a 1100 kg y una hembra entre 450 y 600 kg; además de su comportamiento gregario por lo que pastan en grupos como medio de defensa, y al instinto maternal muy fuerte de las hembras, que protegen a las crías contra los enemigos naturales (Asocebú 2014).

En el caso que el ganado sea muy grande para el oso atacante, este podría preferir desbarrancarlo que enfrentarse directamente con él, para no salir lastimado. Esto se relacionaría con los comentarios de varios campesinos “el oso observa al vacuno sobre el cual va a saltar, para medirle la gordura y fuerza”. Si bien la mayoría de los eventos de depredación de los osos se dan por individuos solitarios, en algunos reportes se describieron ataques grupales de osos, que incluyeron una pareja reproductora (Machu Picchu), y un grupo de tres osos (Alto Mayo) y otro de seis (Calipuy). Estos últimos podrían ser subadultos o hembras con crías de hasta dos años de edad trabajando de forma coordinada para la obtención de una presa. Estos ataques grupales de osos de diferentes edades también se registraron en otros úrsidos como el oso pardo en Yellowstone (parejas reproductoras, subadultos, hembras con oseznos y con crías mayores de un año) (Gunther y Renkin 1990).

El mayor registro de depredación a ganado vacuno adulto (58.8%) sobre terneros (41.2%), podría responder a la teoría del forrajeo óptimo (Stephens y Krebs 1986), donde los osos deben comer las presas, o partes de la presa que proporcionan la mayor obtención de energía, para la supervivencia y el éxito reproductivo. En Noruega, se observó este comportamiento en el oso pardo hacia las ovejas, en áreas con alto número de presas; consumió principalmente la grasa de la caja torácica y las ubres (Knarrum *et al.* 2006). Para el caso del oso andino, los entrevistados reportaron el consumo de estas partes en algunas áreas y en otras las vísceras, al igual que en Cosanga (Ecuador, Castellanos 2002) y

Apolobamba (Bolivia, Nallar *et al.* 2008). Por otro lado, también podría deberse al comportamiento agresivo de algunos vacunos en enfrentar a los depredadores y no huir, o a la tendencia de la vaca a proteger a su ternero contra las amenazas.

Los registros de ataques de hembras al ganado, podrían estar relacionados a las necesidades y exigencias de su organismo en obtener mayor calidad y cantidad de proteínas en la época de celo y del cuidado de las crías en áreas con recursos alimenticios limitados. Al respecto, en un estudio en cautiverio, se encontró una variación significativa en la dieta y comportamiento de la hembra en los meses de los picos reproductivos, donde aumentó radicalmente el consumo de proteínas, e incluso se registraron arrebatamientos de carne al macho. Este cambio de conducta llamó la atención, ya que normalmente el macho siempre se mostró dominante en la elección e ingestión de la carne sobre la hembra (Figueroa y Stucchi 2003).

En algunos casos, los reportes de ataques de un mismo individuo de oso andino durante un lapso de tiempo en un área (presente estudio; Goldstein 1992), coinciden con los patrones reportados para especies de otros carnívoros (Treves *et al.* 2004). En el caso del oso pardo, el riesgo de un segundo ataque a ovejas a la siguiente semana, en una misma área, fue de 47% y en la quinta semana de 63%. Esto podría deberse a que el depredador regresa al mismo sitio para alimentarse de la carroña o para buscar nuevas presas. Por ello, se recomendó implementar medidas disuasivas en las fincas dentro de las cinco semanas del primer evento (Karlsson y Johansson 2010). En otros casos, como en el norte de Ecuador, diferentes osos atacaron al ganado vacuno en un mismo sector y periodo (Castellanos y Laguna 2012; Laguna 2013). Estos ataques estarían relacionados con el éxito del oso en ocultar su presa para evitar interactuar con otros carnívoros como pumas, zorros, perros asilvestrados, u otros osos, en este caso tendría entre 8 y 10 días para consumirla; en el caso de que sea arrebatada por algún competidor, el oso emprenderá una nueva cacería (Laguna 2013).

4.3 Relación entre la disponibilidad de los frutos silvestres con el ataque al ganado e ingresos a los cultivos

Los daños ocasionados por el oso andino fueron diferentes en cada localidad. Esta variación también se presentó en muchas otras especies de carnívoros grandes (Treves 2009). En algunas zonas el oso andino ingresó a comer diversos tipos de cultivos, mientras que en otras, se limitó solo al maíz, a pesar de que también estaban presentes los cultivos de los cuales se alimentan en otras áreas.

Por otro lado, existen áreas donde no se reportó la depredación del ganado, como en Laquipampa y Cutervo. En las comunidades aledañas al río Marañón, entre Cajamarca y Amazonas, que fueron entrevistadas en el 2012, los eventos más recientes fueron en el 2003. En algunas localidades de La Libertad esta depredación se dio entre 1982 y 2002 (Figueroa *et al.* 2013). En Alto Mayo, la depredación se registró solo en las comunidades del lado de Amazonas y no hacia el lado de San Martín (presente estudio; Vela 2008). En San Miguel (Machu Picchu) no se reportó ningún evento de depredación a pesar de ser una zona ganadera (Figueroa y Stucchi 2013). En Colombia, el mayor número de eventos de ataques al ganado y consumo de cultivos se dieron en la cordillera occidental (29), seguida de la oriental (27) y la central (10) (Jorgenson y Sandoval 2005).

De la misma manera, las frecuencias también variaron. En algunas áreas de Venezuela se reportaron eventos predatorios en un intervalo de 10 años (Goldstein 1992). En el norte de Ecuador, entre 2009 y 2013, se registraron periodos de tres meses (abril–junio) en los que un oso macho dejó de atacar al ganado (Laguna 2013).

Algunos estudios en otros úrsidos atribuyeron las interacciones ganado–oso y cultivo–oso a una menor disponibilidad de alimento silvestre (Witmer y Whittaker 2001). En el caso del oso solar, los daños causados en los cultivos fueron mayores después del Evento El Niño 1997–1998, en donde hubo una gran sequía y varios incendios forestales, lo que redujo su hábitat y disponibilidad de los frutos (Fredriksson 2005). Por otro lado, se encontró que los daños del oso negro americano a los cultivos cesaron cuando los frutos silvestres que forman parte de su dieta se encontraron más disponibles (Ziegltrum y Nolte 1996). En

Yellowstone, Harting (1985 en Gunther y Renkin 1990) observó que los osos pardos depredaron menos mamíferos grandes en las zonas con mayor abundancia de alimentos vegetales.

Figueroa (2013) realizó una revisión de las crónicas de los españoles escritas a partir del siglo XVI sobre los registros del oso andino, no encontrando ninguna relacionada al ingreso a los cultivos de maíz en la época incaica. Incluso, en las descripciones detalladas de Guamán Poma de Ayala (2004 [1615–1616]) sobre la siembra, cuidado y cosecha del maíz en esa época, solo se nombraron como animales perjudiciales de este cultivo a las llamas, zorros, venados, zorrinos, perros, tordos, perdices, loros y papagayos. Al parecer los ingresos de los osos a los maizales fueron muy poco comunes, a pesar de haber sido ampliamente extendido su cultivo en la época incaica (Inocente *et al.* 2006). Con la llegada de los españoles, se produjeron rápidos cambios debido a la extracción de los recursos (Rostworowski 2005), lo que pudo ocasionar una disminución de las fuentes de alimento para el oso en algunas zonas, forzándolo a ingresar a los cultivos de maíz. Posteriormente, el crecimiento poblacional y la expansión de la frontera agrícola de las últimas décadas, podría haber influido en la frecuencia de estos ingresos en relación a la disminución de su alimento natural o al fácil acceso a los nuevos recursos alimenticios cultivados.

Con respecto al ataque de los osos andinos al ganado, Humboldt (2004 [1801–1802]) señaló que este solo se daba cuando no disponían de las plantas de las que se alimentaban naturalmente. Poveda (s/f) encontró que en las zonas donde el bosque estaba mejor conservado y más continuamente distribuido, a pesar de haber ganado, los ataques no fueron un comportamiento habitual por parte del oso. Sin embargo, en el Perú sí se reportaron ataques en bosques en muy buen estado con abundantes recursos alimenticios, lo que podría estar relacionado a una mayor facilidad y disponibilidad de presas.

4.4 Medidas que buscan reducir la cacería del oso andino

4.4.1 Compensación

La compensación monetaria para la protección de los osos como retribución por los daños causados a los cultivos y ganado, a cambio de que no sea cazado, ha sido un éxito en algunos programas, como el del oso pardo en Europa (Klenzendorf 1997). Esta fue tomada en cuenta para el oso andino dentro del “Plan de acción para la conservación de los osos” (Peyton 1999). Sin embargo, en algunos casos podría tornarse conflictivo debido al uso de disposición a pagar/aceptar, que se refiere a la forma cómo se debe abordar una situación que necesite de una política, porque no está resuelto si se debe aplicar desde una perspectiva de compensación o desde una de adquisición (Pearce y Turner 1990 en Bejarano 1999).

En Ecuador, la Corporación de Conservación y Desarrollo (CCD 1994) elaboró un estudio sobre la factibilidad de realizar una compensación financiera por los daños que hicieran los osos en Cuyuja, Sardinas y Bermejo (Napó). El análisis de las encuestas y las cifras de comercialización concluyeron que el maíz no constituía la fuente principal de subsistencia para los agricultores y que los daños producidos sobre los cultivos por los osos eran mínimos. Se encontró que la caza y el comercio del oso andino eran más rentables, en términos económicos, que la producción y comercialización del maíz. Por ello, se determinó que la razón de sembrar maíz era para cazar al oso (CCD 1994). En Colombia tampoco se recomendó la compensación económica por los daños al ganado debido a la dificultad de diferenciar su depredación o carroñeo (Jorgenson y Sandoval 2005).

Sin embargo, actualmente para el norte de Ecuador, debido a la creciente tendencia de los ataques (Laguna 2013), se evalúa la posibilidad de crear fondos de compensación por la pérdida de ganado, lo que podría influir de forma positiva en la tolerancia de estos eventos (Castellanos *et al.* 2011). En Oyacachi, entre los años 2001 y 2004, se registraron 41 eventos de ataques que dieron muerte a 61 vacunos, lo que representó una pérdida

de US\$ 31 516 en carne y US\$ 42 534 en leche para las familias afectadas (Flores *et al.* 2005). En las provincias de Carchi e Inambura, entre noviembre de 2009 y mayo de 2012, se comprobaron 163 ataques al ganado (141 muertos y 22 heridos) (Castellanos y Laguna 2012), y hasta marzo de 2013, se registraron 98 eventos adicionales, sumando un total de 261 ataques (Laguna 2013). En el sur de Ecuador (Colapato), entre 1998 y 2008, se reportaron 40 vacunos muertos y uno herido (Achig 2009).

Otro tipo de compensación monetaria, podría estar relacionada con un ecoturismo basado en la observación del oso andino alimentándose en los maizales en la época de producción del choclo. El campesino sería compensado por su pérdida del maizal y por el tiempo que dedicaría al cuidado de los cultivos cuando no hay turistas (Peyton 1994).

4.4.2 Mitigación

El control letal lejos de ser un método efectivo, preventivo o correctivo, para la reducción de las interacciones humano–oso andino, podría conllevar a impactos negativos en sus poblaciones. Se analizaron varios estudios sobre la efectividad de la cacería de grandes carnívoros en la disminución de los daños ocasionados por estos a la ganadería; debido a la gran complejidad de los casos de depredación, se determinó que los datos científicos aún son escasos para tomar en consideración esta política de manera general (Treves 2009).

En Japón, no se encontró asociación entre los costos de los daños ocasionados por el oso negro asiático y su cacería, a pesar de que se cazaron más de 1000 individuos cada año (Huygens *et al.* 2004). Respecto al oso negro americano, si bien en el Parque Nacional Fundy (Canadá) hubo una reducción de los conflictos después de su cacería, en otras tres áreas, dos en EE.UU. y una en Canadá, no se obtuvo el mismo efecto (Treves 2009; Treves *et al.* 2010).

Estudios en el oso pardo en cuatro áreas de caza entre la frontera de Canadá y EE.UU., sugirieron que la población era más susceptible a su disminución e incluso a una extinción rápida. Esto se debía a que la cacería

de los machos adultos ocasionaba un aumento de la inmigración de nuevos machos, que reducía la supervivencia de los oseznos debido al infanticidio. Además, las hembras al evitar a los machos inmigrantes también se alejaban de los hábitats ricos en alimentos, lo que daba lugar a una disminución del tamaño de la camada (Wielgus y Bunnell 2000; Wielgus *et al.* 2001).

Por otro lado, lejos de lo esperado, la caza deportiva de pumas en Washington (EE.UU.) aumentó drásticamente los casos de depredación del ganado de un 36 a 240%. Se sugirió que estos hechos estuvieron relacionados con el aumento de la inmigración de los machos jóvenes, que eran más propensos a atacar al ganado, en sustitución de los machos residentes cazados (Peebles *et al.* 2013).

Existen varios estudios donde se demostró que los carnívoros aprenden rápidamente a evitar las fincas después de aplicar diversos métodos de disuasión, debido a que los estímulos aversivos se activan en respuesta a un comportamiento indeseable (Treves 2009). Para el caso del oso andino, existen documentos muy detallados donde se dan una serie de recomendaciones para la reducción de las interacciones con el maíz (Morales 2003) y el ganado (Nallar *et al.* 2008; Castellanos *et al.* 2011) cuya experiencia e información deben de ser tomados en cuenta.

Como punto inicial para plantear alternativas de mitigación que se ajusten a la realidad de cada área, será importante trabajar participativamente durante todo el proceso con los campesinos, revalorar sus conocimientos, comprender su temor hacia la pérdida económica, la percepción que tienen del animal que causó el daño, conocer el manejo de los agricultores y ganaderos, explicarles los objetivos y alcances del proyecto, y coleccionar información científica, para juntos buscar una solución a los conflictos y hasta prevenirlos.

Se recomienda la organización de las comunidades para las vigilancias de los campos de cultivos (Morales 2003) y del ganado (Castellanos *et al.* 2011). Este cuidado es básico e incluso es el control de mitigación más económico (Morales 2003). En la época incaica y colonial, se realizó una participación muy activa de hombres y mujeres en el cuidado de los maizales, principalmente en octubre (semillas recién sembradas), febrero

(producción del choclo) y marzo–abril (maduración). Los hombres cuidaban durante el día y las mujeres, a partir de febrero, durante la noche, haciendo ruidos con un tambor (Guamán Poma de Ayala 2004 [1615–1616]). Con los años estas prácticas se fueron perdiendo en algunas zonas, y los cultivos ya no son atendidos continuamente, entre varios factores, porque se encuentran en áreas lejanas (Peyton 1999).

Para el caso de los ingresos del oso andino a los maizales hay que tomar en cuenta algunas observaciones realizadas anteriormente por Peyton (1980) en el Perú. Este autor encontró que los osos normalmente se alimentaron del maíz dos semanas antes de que esté maduro. Si un oso no fue asustado de un cultivo era probable que regresase al día siguiente, de lo contrario, se alimentaban de frutas y bromelias en el bosque o iban a otro maizal. Si el oso era asustado, podía regresar entre dos a 10 días después al mismo lugar. Además, observó que algunos mecanismos no detuvieron el ingreso del oso a un cultivo de maíz en Machu Picchu. El oso ingresó a pesar de la presencia de banderas azules de plástico en el perímetro, y regresó al día siguiente de la quema de caucho en el área donde ingresó el primer día.

Una experiencia exitosa de mitigación de daños a cultivos de maíz por el oso, gracias a la organización comunal, se realizó en Bolivia, en las comunidades de Pajan, K'apna y Wayrapata. En el 2001, 39 familias perdieron aproximadamente 6701.8 kg de maíz (US\$ 1718.40), siendo consumidas por los osos, loros *Aratinga mitrata*, zorrinos *Conepatus chinga* y roedores *Phylotis oscilae*. Después de realizar un cuidado más intenso de los maizales (día y noche), con ahuyentamiento sonoro con petardos, ahuyentamiento visual con banderines plásticos de colores, y trampeo de ratones, el daño fue notablemente menor. Para el 2002, 39 familias perdieron 1508.2 kg (US\$ 385.97), y el 2003, 35 familias perdieron 2982.3 kg (US\$ 763.8), siendo los más perjudiciales los roedores, las aves y en menor grado los osos. También se recomendó el uso de espantapájaros y la limpieza del barbecho en los alrededores de cada parcela (Morales 2003).

Castellanos *et al.* (2011) sugieren varias medidas específicas para contrarrestar las interacciones del oso con el ganado vacuno en la región de

Cosanga (Ecuador), en base a una investigación detallada en la zona. Una de ellas, es considerar la posibilidad de uniformizar las razas de ganado que se crían, por la raza Brahman, debido a que no se registraron eventos de su depredación. Otra, es no conceder permisos para la explotación de las lauráceas, ya que se encontró una estrecha relación del oso con esta familia: alimentación, refugio y marcaje. Esta recomendación también podría extenderse a otras áreas en el Perú, como Machu Picchu, en donde Peyton (1987) también encontró esta relación.

Asimismo, existen diversas experiencias y conocimientos que se han producido en otros países relacionados con otros úrsidos que podrían tomarse en cuenta. En Noruega, se encontró un mayor riesgo de depredación por el oso pardo a las ovejas que llevaban campanas, ya que de alguna manera los primeros asociaron su sonido con el alimento (Knarrum *et al.* 2006). En Bolivia, este uso fue recomendado por Nallar *et al.* (2008) para alertar a los dueños de los movimientos bruscos del ganado debido a algún depredador, en especial por la noche. Será importante tomar en cuenta las condiciones del lugar para analizar el uso de este método. En Borneo, para el oso solar, se aplicó tiabendazol a los frutos de los huertos que fueron visitados por los osos, con el fin de repelerlos al relacionar a los frutos con un mal sabor (Fredriksson 2005). En India, para el oso negro asiático, se recomendó el uso de cercas de alambre con tiras de plástico (Chauhan 1999). En Venezuela, en un área aledaña al Parque Nacional Sierra de la Culata, para mantener seguro al ganado vacuno, se usó cerco eléctrico, obteniendo buenos resultados iniciales (Vineyard y Torres 2004); sin embargo en el Perú, su aplicación es poco probable por los limitados recursos económicos de los campesinos.

Chauhan (1999) aconsejó el uso de algunos repelentes clásicos para mamíferos, como la capsaicina (componente activo de los pimientos picantes), el isotiocinato de alilo (esencia de mostaza), benzoato de denatonio y otros amargantes. La capsaicina es utilizada eficazmente en EE.UU. para repeler a los osos negros y pardos en los encuentros con humanos (Hunt 1984 en Clarkson y Stirling 1994). Este conocimiento se podría ajustar a la realidad de las comunidades del Perú, sembrando

alrededor de los cultivos, bajo la supervisión de botánicos, barreras de vegetación que posean olores repelentes para los osos e ir probando su efectividad en la reducción de los daños. En la comunidad de El Chairó (Bolivia), para repeler de sus cultivos mixtos de yuca, walusa, maíz y plátano a aves y mamíferos, se utiliza como métodos tradicionales de control, el orín y la siembra de plantas de ají y flores junto con los cultivos (Morales 2003).

En algunos países del centro y sur de Europa, y en Asia, se han utilizado por milenios a los perros pastores como un medio eficaz de protección del ganado de los depredadores (Rigg 2001). En EE.UU., este método de vigilancia se introdujo en la década de 1970, teniendo muy buenos resultados en la actualidad, reduciendo la depredación de ovejas en un 11% a 100%, dependiendo del lugar (Gehring *et al.* 2010 en Urbigit y Urbigit 2010). Además, los perros mantienen distantes a algunos animales que ocasionan daños a los cultivos, como los venados (Ostavela *et al.* 2009). El uso de perros entrenados de las razas Karelians y Akitas, ha sido anteriormente sugerido para disminuir la depredación del oso andino (Castellanos *et al.* 2011). Se podría explorar en el Perú, la idoneidad de los perros entrenados para la prevención de los daños de grandes carnívoros. Hay que tomar en consideración que el oso andino puede tornarse agresivo para el hombre cuando es perturbado en un evento de depredación, al querer defender su presa. Además de los dos casos comentados en este estudio, Castellanos (2002) también reportó este comportamiento en dos ocasiones en Cosanga (Ecuador). Por ello, es sumamente importante recomendar a los pobladores, no interrumpir un evento de depredación o carroñeo.

La cacería del oso andino está registrada en todas las regiones políticas donde se distribuye el oso andino en el Perú, esta es motivada principalmente por las interacciones cultivo–oso y ganado–oso (Peyton 1980; Figueroa 2008; Figueroa *et al.* 2013). Debido al aumento de la frontera agrícola y ganadera, el territorio del oso disminuye rápidamente y con esto, la posibilidad de las interacciones se eleva (Peyton 1999). Las costumbres tradicionales de las comunidades en la agricultura y ganadería se encuentran muy arraigadas, por lo que el planteamiento de cambios drásticos no será

fácilmente acogido por ellos. La alternativa más realista es la aplicación de técnicas de mitigación de daños acorde con las condiciones de cada lugar, en la que el campesino pueda darse cuenta que la prevención le originará una mayor ganancia económica y una mejor calidad de vida para su familia. Este es uno de los principales temas de investigación, donde se deberían dirigir los recursos económicos estatales y privados, para la conservación de la especie.

5. Bibliografía

- Acosta, J. 1849. Viajes Científicos a los Andes Ecuatoriales: Memoria El Tapir Pinchaque por D. Roulin. Librería Castellana, Lasserre. París, Francia.
- Albarracín, V. 2010. Percepción actual de los pobladores locales del cantón Lambate sobre el Jucumari (*Tremarctos ornatus*), La Paz–Bolivia. Tesis de Licenciatura, Universidad Tecnológica Boliviana. La Paz, Bolivia.
- Asocebú (Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Cebú). 2014. Brahman. [Fecha de acceso Septiembre 2014] <<http://www.asocebu.com/Inicio/Comunidad/Razas/Brahman.aspx>>.
- 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.
- Bejarano, M. S. 1999. Protección a la vida silvestre: ¿Los buenos juicios prácticos de los campesinos pueden contar? El caso de la zona entre Baeza y Cosanga, provincia del Napo, Ecuador. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales–Sede Ecuador. Quito, Ecuador.
- Butchart, S., R. Barnes, C. Davies, M. Fernández y N. Seddon. 1995. Threatened mammals of the Cordillera de Colán, Peru. *Oryx* 29:275–281.
- Castellanos, A. 2002. Ataques de oso andino a ganado vacuno en la cuenca del río Cosanga, Ecuador. *Ukuku* 4(1).
- Castellanos, A. 2006. Cannibalism in Andean bears? *International Bear News* 15(4):20.
- Castellanos, A. 2010. Guía para la rehabilitación, liberación y seguimiento de osos andinos. Andean Bear Foundation. Quito, Ecuador.

- Castellanos, A. 2011. Do Andean bears attack mountain tapirs? *International Bear News* 20(4): 41–42.
- Castellanos, A. y A. Laguna. 2012. Depredación a ganado vacuno y mamíferos silvestres por oso andino en el norte de Ecuador. Pp. 112 in *Memorias del X Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía y América Latina*. Salta, Argentina.
- Castellanos, A., M. Altamirano, y G. Tapia. 2005. Ecología y comportamiento de osos andinos reintroducidos en la Reserva Biológica Maquipucuna, Ecuador: implicaciones en la conservación. *Revista Politécnica* 26:54–82.
- 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.
- Chauhan, N. P. S. 1999. Evaluation of crop damage in the eco–development project area to suggest mitigation measures. Wildlife Institute of India. Dehra Dun, India.
- Clarkson, P. L. y I. Stirling. 1994. Polar bears. Pp. C25–C34 in *Prevention and control of wildlife damage* (Hygnstrom, S. E., R. M. Timm y G. E. Larson, eds.). University of Nebraska Press. Lincoln, EE.UU.
- CCD (Corporación de Conservación y Desarrollo). 1994. Estudio efecto del oso de anteojos sobre los cultivos de maíz en las comunidades de Bermejo, Cuyuja y Sardinias. Presentado al Proyecto Subir. Quito, Ecuador.
- Dierenfeld, E. S. 1989. Nutritional considerations in feeding the captive spectacled bear. Pp. 114–130 in *Proceedings of the First International Symposium on the Spectacled Bear* (Rosenthal, M. A., ed.). Lincoln Park Zoological Gardens. Chicago, EE.UU.
- Figueirido, B., P. Palmqvist y J. A. Pérez–Claros. 2009. Ecomorphological correlates of craniodental variation in bears and paleobiological implications for extinct taxa: an approach based on geometric morphometrics. *Journal of Zoology* 277: 70–80.
- Figueroa, J. 2005. Habitat overlap between Andean bear and puma in Peru. 16th International Conference on Bear Research and Management. Riva del Garda, Trentino, Italia.
- Figueroa, J. 2008. Cacería del oso andino en el Perú. Centro Iberoamericano de la Biodiversidad, Universidad de Alicante. Alicante, España.

- Figueroa, J. 2013. 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. 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. 2003. Algunos aspectos etológicos del *Tremarctos ornatus* (Cuvier, 1825) (Carnivora: Ursidae) “oso andino” en cautiverio. Pp. 210–347 in *International Studbook for the Andean bear (Tremarctos ornatus) 2000–2002* (Rosenthal, M. A., ed.). Lincoln Park Zoological Gardens. Chicago, EE.UU.
- Figueroa, J. y M. Stucchi. 2013. Presencia del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en el Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró, sureste del Perú. *Therya* 4(3): 511–538.
- Figueroa, J., M. Stucchi, y R. Rojas–VeraPinto. 2013. El oso andino (*Tremarctos ornatus*) como especie clave para la conservación del bosque seco del Marañón (Cajamarca–Amazonas, Perú). Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ), Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad (AICB). Lima, Perú.
- Flores, S., M. Bustamante, G. Remache, I. Goldstein y J. Camacho. 2005. Andean bear–cattle conflict: applying the landscape species conservation model. *International Bear News* 14(4):28–30.
- Fredriksson, G. 2005. Human–sun bear conflicts in East Kalimantan, Indonesian Borneo. *Ursus* 16 (1):130–137.
- Garcilaso de la Vega, I. 1609. *Comentarios Reales de los Incas*. Centro de Estudios y Difusión de la Cultura Andina Bartolomé de las Casas. Cusco. [Fecha de acceso Agosto 2014] <<http://www.bartolomedelascasas.es/paginas/comenta.htm>>
- Garshelis, D. L., R. S. Sikes, D. E. Andersen y E. C. Birney. 1999. Landowners’ perceptions of crop damage and management practices related to black bears in east–central Minnesota. *Ursus* 11:219–224.
- Goldstein, I. R. 1989. Distribution, habitat use, and diet of spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) in Venezuela. Pp. 2–16 in *Proceedings of the First International Symposium on the Spectacled Bear* (Rosenthal, M. A., ed.). Lincoln Park Zoological Gardens. Chicago, EE.UU.

- Goldstein, I. 1991. Are spectacled bear's tree nests feeding platforms or resting places? *Mammalia* 55(3):433–434.
- Goldstein, I. 1992. Spectacled bear predation and feeding behavior on livestock in Venezuela. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 27(1):1–5.
- Goldstein, I. 2002. Andean bear–cattle interactions and tree nest use in Bolivia and Venezuela. *Ursus* 13:369–372.
- Goldstein, I., S. Paisley, R. Wallace, J. P. Jorgenson, F. Cuesta y A. Castellanos. 2006. Andean bear–livestock conflicts: a review. *Ursus* 17(1):8–15.
- Guamán Poma de Ayala, F. 2004 [1615–1616]. El primer nueva corónica y buen gobierno. Det Kongelige Bibliotek [Fecha de acceso Agosto 2014] <<http://www.kb.dk/permalink/2006/poma/info/es/foreword.htm>>.
- Gunther, K. A. y R. A. Renkin. 1990. Grizzly bear predation on elk calves and other fauna of Yellowstone National Park. *International Conference on Bear Research and Management* 8:329–334
- Herrera, A.M., J. Nassar, F. Michelangeli, J. Rodríguez y D. Torres. 1994. The spectacled bear in the Sierra Nevada National Park of Venezuela. *International Conference on Bear Research and Management* 9(1):149–156.
- Humboldt von, A. 2004 [1801–1802]. Mi viaje por el camino del Inca (1801–1802): Quito, Cuenca, Cajamarca, Trujillo, Lima. Editorial Universitaria. Santiago de Chile, Chile.
- Huygens, O. C. y H. Hayashi. 1999. Using electric fences to reduce Asiatic black bear depredation in Nagano prefecture, central Japan. *Wildlife Society Bulletin* 27:959–964.
- Huygens, O. C., F. T. Van Manen, D. A. Martorello, H. Hayashi y J. Ishida. 2004. Relationships between Asiatic black bear kills and depredation costs in Nagano Prefecture, Japan. *Ursus* 15:197–202.
- Hwang, M. H., D. L. Garshelis y Y. Wang. 2002. Diets of Asiatic black bears in Taiwan, with methodological and geographical comparisons. *Ursus* 13:111–125.
- Inocente, O., L. Sumar y A. Loaiza. 2006. Denominación de origen de maíz blanco gigante. Cosude–Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación. Programa Pymagros. Lima, Perú.
- Jiménez de la Espada, M. 1965 [1582]. Relaciones Geográficas de Indias: Perú. Volumen 184. Tomo II. Biblioteca de Autores Españoles. Madrid, España.

- Jonker, S. A., J. A. Parkhurst, R. Field y T. K. Fuller. 1998. Black bear depredation on agricultural commodities in Massachusetts. *Wildlife Society Bulletin* 26(2): 318–324.
- Jorgensen, C. J. 1979. Bear–sheep interactions, Targhee National Forest. *International Conference on Bear Research and Management* 5:191–200.
- Jorgenson, J. P. y S. Sandoval. 2005. Andean bear management needs and interactions with humans in Colombia. *Ursus* 16(1):108–116.
- Karlsson, J. y O. Johansson. 2010. Predictability of repeated carnivore attacks on livestock favours reactive use of mitigation measures. *Journal of Applied Ecology* 47:166–171.
- Klenzendorf, S. A. 1997. Management of brown bears (*Ursus arctos*) in Europe. Tesis de Maestría, Virginia Polytechnic Institute and State University. Blacksburg, Virginia, EE.UU.
- Knarrum, V., O. J. Sørensen, T. Eggen, T. Kvam, O. Opseth, K. Overskaug y A. Eidsmo. 2006. Brown bear predation on domestic sheep in central Norway. *Ursus* 17(1):67–74.
- Krofel, M., I. Kos y K. Jerina. 2012. The noble cats and the big bad scavengers: effects of dominant scavengers on solitary predators. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 66:1297–1304.
- Laguna, A. 2013. Estudio del conflicto oso andino–humano en los Andes norte de Ecuador. Memorias del II Congreso Ecuatoriano de Mastozoología. Puyo, Ecuador.
- Leite Pitman, R. 2008. Leaving passages for wildlife where the Interoceanic Highway will cross the Vilcabamba Amboró corridor. Progressive Report for the Rufford Innovation Award. Cusco, Perú.
- Lequanda, de J. I. 1793a. Continuación de la descripción geográfica de la Ciudad y Partido de Truxillo. Tomo VIII, N° 249, folios 52–59. *Mercurio Peruano*, 23 de mayo de 1793. Lima, Perú.
- Lequanda, de J. I. 1793b. Continuación de la descripción geográfica del Partido de Piura perteneciente á la Intendencia de Truxillo. Tomo VIII, N° 264, folios 175–182. *Mercurio Peruano*, 14 de julio de 1793. Lima, Perú.
- Luscombe, A. 1989. Policy and political consideration in spectacled bear conservation in Peru. Pp. 39–43 in *Proceedings of the First International Symposium on the*

- Spectacled Bear (Rosenthal, M. A., ed.). Lincoln Park Zoological Gardens. Chicago, EE.UU.
- Morales, A. 2003. Control de daños provocados por fauna silvestre a maizales. Comunidades de Pajan y Sanachi, Municipio Curva, ANMIN Apolobamba, 2001–2003. Wildlife Conservation Society. La Paz, Bolivia.
- Murphy, K. M., G. S. Felzien, M. G. Hornocker y T. K. Ruth. 1998. Encounter competition between bears and cougars: some ecological implications. *Ursus* 10: 55–60
- Nallar, R., A. Morales y H. Gómez. 2008. Manual para la identificación y reconocimiento de eventos de depredación del ganado por carnívoros altoandinos. Wildlife Conservation Society. La Paz, Bolivia.
- Normua, F., S. Higashi, L. Ambu, y M. Mohamed. 2004. Notes on oil palm plantation use and seasonal spatial relationships of Sun bears in Sabah, Malaysia. *Ursus* 15:227–231.
- Ojeda, M. C., y A. L. Pesca. 2006. Uso del hábitat natural del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la Serranía de las Quinchas, Magdalena Medio (Colombia). Tesis de Licenciatura, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Escuela de Biología. Tunja, Colombia.
- Ostavela, T., K. A. Vuoric, D. E. Simsd, A. Valrosa, O. Vainioe y H. Saloniemia. 2009. The first experience of livestock guarding dogs preventing large carnivore damages in Finland. *Estonian Journal of Ecology* 58(3):216–224.
- 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.
- Payán, C. E. 2004. Managing Carnivores in Colombia's Central Andes. *International Bear News* 13(2):21–22.
- Peebles, K. A., R. B. Wielgus, B. T. Maletzke y M. E. Swanson. 2013. Effects of remedial sport hunting on cougar complaints and livestock depredations. *PLoS ONE* 8(11): e79713. doi:10.1371/journal.pone.0079713.
- Peyton, B. 1980. Ecology, distribution and food habits of spectabled bear, *Tremarctos ornatus*, in Peru. *Journal of Mammalogy* 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. 1987. Habitat components of the spectacled bear in Machu Picchu, Peru. International Conference on Bear Research and Management 7:127–133.
- Peyton, B. 1994. Conservation in the developing world: ideas on how to proceed. International Conference on Bear Research and Management 9(1):115–127.
- Peyton, B. 1999. Spectacled bear conservation action plan. Pp. 157–198 in Bears: Status survey and conservation action plan. Compiled by Christopher Servheen, Stephen Herrero y Bernard Peyton. UICN/SSC Bear Specialist Group. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- Peyton, B., E. Yarena, D. Rumiz, J. Jorgenson y J. Orejuela. 1998. Status of wild Andean bears and policies for their management. *Ursus* 10:87–100.
- Ponce, P. 1991. Relaciones histórico–geográficas de la Audiencia de Quito (siglo XVI–XIX). Tomo II. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Centro de Estudios Históricos, Departamento de Historia de América. Madrid, España.
- 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 Licenciatura, Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias. Santa Fé de Bogotá, Colombia.
- Poveda, J. J. s/f. Interacciones ganado oso andino (*Tremarctos ornatus*) en el límite de cinco municipios con el P.N.N. Chingaza. Una aproximación cartográfica.
- Rigg, R. 2001. Livestock guarding dogs: their current use world wide. Occasional Paper 1, Species Survival Commission, International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources. Gland, Suiza.
- Rivadeneira, C. 2001. Dispersión de semillas por el oso andino (*Tremarctos ornatus*) y elementos de su dieta en la región de Apolobamba–Bolivia. Tesis de Licenciatura, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
- Rodríguez, D., C. E. Payán y M. Barrera. 2004. Regional presence and distribution of the Andean bear (*Tremarctos ornatus*) and puma (*Puma concolor*) in strategic conservation ecosystems of the eastern Andean area of Colombia. 15th International Conference on Bear Research and Management. San Diego, California, EE.UU.

- Rodríguez, A., R. Gómez, A. Moreno, C. Cuellar y D. J. Lizcano. 2014. Record of a mountain tapir attacked by an Andean bear on a camera trap. *Tapir Conservation* 23(32):24–25.
- Rostworowski, M. 1981. Recursos naturales renovables y pesca, siglos XVI y XVII. Colección Historia Andina 8. Instituto de Estudios Peruanos. Lima, Perú.
- Rostworowski, M. 2005. Ensayos de la historia andina I: élites, etnias, recursos. Instituto de Estudios Peruanos. Lima, Perú.
- 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 in Manejo y conservación de fauna silvestre en América Latina (Fang, T., O. Montenegro y R. Bodmer, eds.). La Paz, Bolivia.
- Soibelzon, L. H. 2002. Los Ursidae (Carnivora, Fissipedia) fósiles de la República Argentina. Aspectos sistemáticos y paleoecológicos. Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de la Plata. La Plata, Argentina.
- Stephens, D. W. y J. R. Krebs. 1986. Foraging theory (Monographs in behavior and ecology). Princeton University Press, Princeton. New Jersey, EE.UU.
- Stucchi, M. y J. Figueroa. 2013. Morfología cráneo–mandibular del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae). *Therya* 4(3):485–509.
- Suárez, L. 1988. Seasonal distribution and food habits of Spectacled bear *Tremarctos ornatus* in highlands of Ecuador. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 23:133–136.
- Torres, D. 2006. Guía para la identificación de señales de presencia del oso frontino (*Tremarctos ornatus*) en los Andes Venezolanos. Fundación Andígena, Mérida, Venezuela.
- Torres, D., A. Lobo, R. Ascanio y G. Lobo. 1995. Monitoring the spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) populations in the watershed of the Capaz River, Merida State, Venezuela. *Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* (Tomo LV) 143:25–40.
- Treves, A. 2009. Hunting for large carnivore conservation. *Journal of Applied Ecology* 46: 1350–1356.
- Treves, A., K. J. Kapp y D. M. MacFarland. 2010. American black bear nuisance complaints and hunter take. *Ursus* 21(1):30–42.

- Treves, A., Naughton Treves, L., Rose, R. A., Harper, E. K., Mladenoff, D.J., Sickley, T.A. y Wydeven, A.P. 2004. Predicting human–carnivore conflict: a spatial model derived from 25 years of data on wolf predation on livestock. *Conservation Biology* 18(1):114–125.
- Tschudi, J. J. von. 2003 [1838–1842]. El Perú. Esbozos de viajes realizados entre 1838 y 1842. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
- Urbigkit, C. y J. Urbigkit. 2010. A review: the use of livestock protection dogs in association with large carnivores in the Rocky Mountains. *Sheep and Goat Research Journal* 25:1–8.
- Van Horn, R., R. Appleton y J. Amanzo. 2014. Andean bears in two Peruvian forests are rarely photographed with meat. *International Bear News* 23(1):20–22.
- Vargas, J. A. y A. Hernández. 2001. Distribución altitudinal de la mastofauna en la Reserva de Biósfera “El Cielo”, Tamaulipas, México. *Acta Zoológica Mexicana* 82:83–109.
- Vela, H. 2009. Meat consumption and use of parts of the Andean bear (*Tremarctos ornatus*) in the district of Chisquilla and Jumbilla, Bong County, Amazonas–Peru. *International Bear News* 18(1):20–21.
- Vineyard, T. G. y D. Torres. 2004. Solar electric fencing to prevent Andean bear–human conflicts in the Venezuelan Andes. *International Bear News* 13(2):26.
- Wick, P. 1995. Minimising bear–sheep conflicts through herding techniques. *International Conference on Bear Research and Management* 9:367–373.
- Wielgus, R. B. y F. L. Bunnell. 2000. Possible negative effects of adult male mortality on female grizzly bear reproduction. *Biological Conservation* 93:145–154.
- Wielgus, R. B., F. Sarrazin, R. Ferriere y J. Clobert. 2001. Estimating effects of adult male mortality on grizzly bear population growth and persistence using matrix models. *Biological Conservation* 98:293–303.
- Witmer, G. W. y D. G. Whittaker. 2001. Dealing with nuisance and depredating black bears. *Western Black Bear Workshop* 7:73–81.
- Yañez, M. A., y C. F. Eulert. 1996. Estudio del estatus actual del oso andino (*Tremarctos ornatus* Cuvier), en la Serranía de Los Milagros, Prov. Hernando Siles del Dpto. de Chuquisaca (Bolivia). Instituto Científico Alex Pacha. La Paz, Bolivia.

Ziegltrum, G. J. y D. L. Nolte. 1996. Black bear damage management in Washington State. Seventh Eastern Wildlife Damage Management Conference 7:104–107.

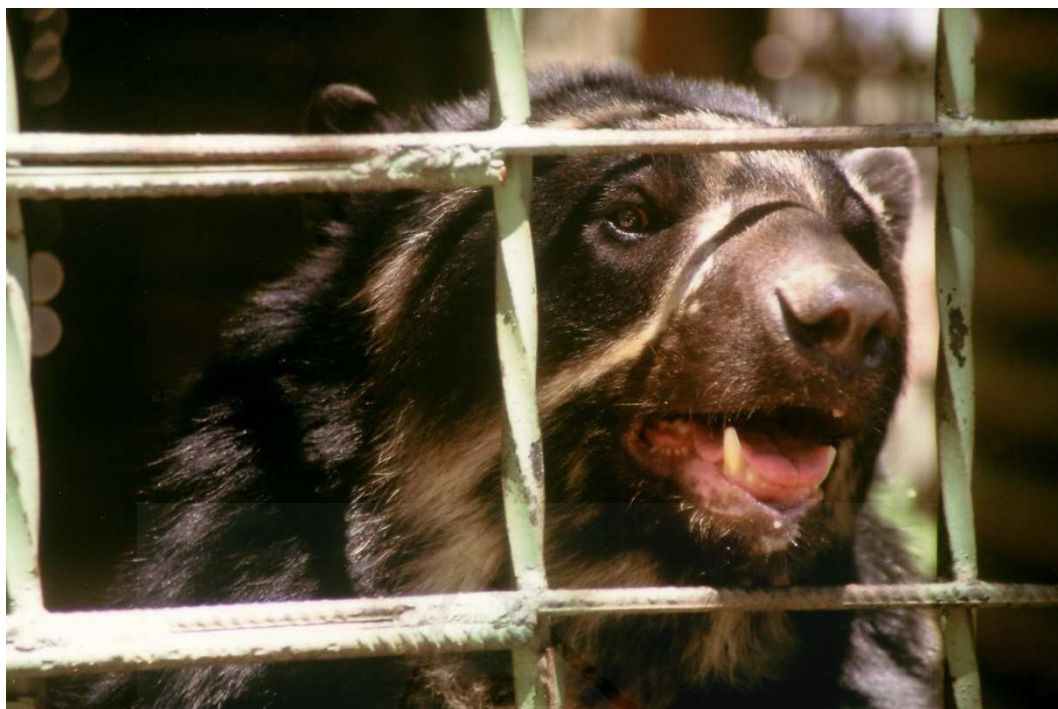
Zimmerman, B., P. Wabbakken y M. Dotterer. 2003. Brown bear–livestock conflicts in a bear conservation zone in Norway: are cattle a good alternative to sheep? *Ursus* 14 (1):72–83.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



CAPÍTULO 8

TRÁFICO DE PARTES E INDIVIDUOS DEL OSO ANDINO

***TREMARCTOS ORNATUS* EN EL PERÚ**

Figueroa, J. 2014. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias 38(147):177–190.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Resumen. Entre el 2002 y el 2007 se registró la venta de partes y productos derivados del oso andino *Tremarctos ornatus* en 27 de los 45 mercados, ubicados en 14 de las 24 regiones visitadas en el Perú. Las regiones que presentaron mayor volumen de ventas de partes fueron Lambayeque (32.7%), Piura (17.3%), San Martín (13,5 %), Cajamarca (11.5%) y Amazonas (5.8%). Los principales productos a la venta fueron la llamada “frotación de oso” (grasa de oso mezclada con hierbas) (38.4%), la grasa (17.4%), las patas (14%), la piel (10.5%) y los huesos (8.1%). Las partes procedían principalmente de osos cazados en Amazonas (27.6%), Lambayeque (20.7%) y San Martín (13.8%). La venta de partes de oso se hace localmente para usos curativos, mágicos, afrodisíacos y alimenticios, aunque también se registró la venta de vesícula biliar a personas de origen asiático en Amazonas y Cusco; en esta última región, el valor de este producto fue de US\$580. Se registró, igualmente, la venta de oseznos a precios entre US\$29 y 1000, dependiendo del lugar de la venta.

Palabras clave: CITES, fauna silvestre, oso andino, Perú, tráfico, *Tremarctos ornatus*.

Abstract. Traffic of parts and individuals of Andean bear *Tremarctos ornatus* in Peru. Between 2002 and 2007, the sale of parts and derivatives of the Andean bear *Tremarctos ornatus* was registered in 27 of the 45 markets located in 14 of 24 regions visited in Peru. The regions with the highest sales of bear parts were Lambayeque (32.7%), Piura (17.3%), San Martín (13.5%), Cajamarca (11.5%) and Amazonas (5.8%). The main products on sale were bear fat cream (38.4%), fat (17.4%), paws (14%), leather (10.5%) and bones (8.1%). The parts came mainly from bears hunted in Amazonas (27.6%), Lambayeque (20.7%) and San Martín (13.8%). Bear parts are sold locally mainly for magical and curative uses, although they are also offered as aphrodisiac or food. However, the sale of gallbladder to Asians was registered in Amazonas and Cusco, location where the price was US\$ 580. Bear cubs prices fluctuated between US\$ 29 and 1000, depending on the area.

Key words: Andean bear, CITES, Peru, traffic, wildlife, *Tremarctos ornatus*.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

1. Introducción

El tráfico ilegal de vida silvestre es una de las actividades criminales más lucrativas del mundo, tanto que ocupa el quinto lugar entre estas y solo lo supera el tráfico de drogas, el de personas, el de petróleo y la falsificación, con ingresos entre US\$ 7 y 10 mil millones al año (IFAW 2013). El Perú cuenta con 11 ecorregiones conformadas por 84 zonas de vida de las 117 reconocidas en el mundo y con 28 de los 32 tipos de clima, lo que determina su gran biodiversidad. Hasta el momento, se han identificado 508 especies de mamíferos, 1835 de aves, 421 de reptiles, 538 de anfibios y 1064 de peces de aguas continentales, ubicando al Perú como el tercer país con mayor diversidad de especies animales en América y el quinto en el mundo (Villena Arboccó 2013). Además, el país cuenta con más de 4400 especies de plantas nativas con propiedades conocidas y 128 especies nativas domesticadas, ocupando el primer lugar en el mundo en estas categorías. En su territorio también hay 4000 especies de orquídeas y 600 especies forestales y concentra 7.8% de las plantas cultivables y 10% de las especies de flora del planeta. Asimismo, ocupa el noveno lugar en endemismo de flora y fauna silvestre (Minagri 2013).

Como lo señalan Mancera Rodríguez y Reyes García (2008) con relación a Colombia, esta gran biodiversidad ha convertido al Perú en un centro de comercio ilegal de vida silvestre y, pese a la legislación existente y a las medidas adoptadas hasta ahora para fomentar su uso sostenible y garantizar su protección, se presume que el volumen del tráfico ilegal sigue siendo de gran magnitud. Debido a la naturaleza ilícita de esta actividad, así como a las pocas cifras disponibles sobre extracción y comercialización de fauna en el país, y al mal uso que las autoridades ambientales dan a sus recursos económicos, se carece de parámetros que permitan establecer, cualitativa o cuantitativamente, el impacto biológico en cada especie, así como el impacto sobre los ecosistemas.

En el caso específico del oso andino *Tremarctos ornatus* hay leyes y normas que lo protegen. A nivel internacional, *T. ornatus* está incluido en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres como especie en peligro de extinción, que está o puede verse afectada por el comercio de todas sus partes y derivados (Cites 2013). Además, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza lo ha clasificado como especie en situación

vulnerable (IUCN 2013). En el Perú el oso comenzó a protegerse legalmente desde la década de 1970, específicamente mediante la Resolución Ministerial N° 5056–70–AG de 1970, que vedó indefinidamente su caza; mediante el Decreto Ley N° 21080 de 1975 se le incorporó a la Cites; en la Resolución Ministerial N° 1710–77–AG de 1977 y en la N° 01082–90–AG de 1990, se le categorizó en situación vulnerable (Pulido 1991); posteriormente, en el Decreto Supremo N° 013–99–AG de 1999 se le clasificó como especie en vías de extinción y en el N° 034–2004–AG de 2004, como especie en peligro, prohibiéndose su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales (Minagri 2004). El artículo 176 del Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley N° 27308) de 2001, promulgado mediante el Decreto Supremo N° 014–2001–AG, y el artículo 94 de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 29763 de 2011, señalan que no puede autorizarse la cría de las especies incluidas en el Apéndice I de la Cites y de otras especies amenazadas en zoológicos, que son establecimientos para el manejo ex situ de fauna silvestre con fines comerciales y para la producción de bienes y servicios (Congreso de la República 2011).

A pesar de esta normativa legal, la venta de las partes del oso se registra en todos los países donde este se distribuye: Venezuela (Herrera *et al.* 1994), Colombia (Orejuela y Jorgenson 1996), Ecuador (Peyton *et al.* 1998; WSPA 2002a), Perú (Figueroa y Stucchi 2002; Figueroa 2003; Amanzo *et al.* 2007a, 2007b; Figueroa *et al.* 2013) y Bolivia (Salazar y Anderson 1990; Paisley 2001). Sin embargo, se desconoce el alcance de este comercio. El presente estudio tuvo el objetivo de determinar quiénes, dónde, cómo y qué motiva el comercio de partes y de individuos de oso andino en los principales mercados del Perú.

2. Materiales y métodos

Entre febrero de 2002 y noviembre de 2007 se visitaron y entrevistaron a vendedores de 45 mercados en 24 regiones del Perú (Figura 1, Tabla 1). Se hicieron las siguientes preguntas sobre las partes del oso: ¿cuál es su costo?, ¿se puede hacer algún pedido específico?, y ¿de dónde provienen? Además, se preguntó específicamente la edad de los individuos.

Para una mejor caracterización, las partes observadas se clasificaron de la siguiente manera: hueso peneano: este se vende de forma independiente debido a su

demanda como afrodisíaco para los hombres; otros huesos: partes de huesos o estructura completa del omóplato, del radio, del húmero, del fémur, etc.; grasa de oso: de consistencia compacta y color beige, se le llama manteca o sebo, y se vende como aceite después de derretirla; garra: uña, parte dura, de naturaleza córnea, que crece en las extremidades de los dedos del oso; pata: pie, parte terminal del miembro posterior o anterior; “frotación de oso”: según se indica en el producto, es una mezcla de grasa de oso andino y hierbas medicinales a la que se le atribuyen propiedades curativas.

3. Resultados

La venta de partes del oso andino y de frotación de oso se encontró en 27 (60%) mercados de 14 regiones del Perú. En Lima se registró el 42.4% de la venta de la frotación de oso y el 3.8% de la venta de partes de oso. Por el contrario, en Lambayeque, el 32.7% correspondió a la venta de partes de oso y el 3.0% a la de frotación de oso (Tabla 2). En Chiclayo (Lambayeque), se encontró la mayor cantidad y variedad de partes del oso andino en venta en el Perú, que se renuevan constantemente según se constató en las seis visitas realizadas. De acuerdo a uno de los vendedores, esto se debe a la demanda de los curanderos y de los habitantes de la zona, quienes las usan con fines medicinales. Además de Lambayeque, los mercados con mayor venta de partes de oso también se ubicaron en el norte: Piura, San Martín, Cajamarca y Amazonas, con 17.3, 13.5, 11.5 y 5.8%, respectivamente.

Las partes procedían principalmente de osos cazados en Amazonas (27.6%), Lambayeque (20.7%) y San Martín (13.8%) (Tabla 3). En Amazonas, los lugares específicos de procedencia fueron Santa María de Nieva, Chiriaco, Imacita, Quijalca, Valle de los Chilchos y Lajasbamba; en Ayacucho, San Francisco; en Cajamarca, las zonas limítrofes con Amazonas; en Cusco, Quillabamba; en Huánuco, Carpish y Divisoria Padre Abad; en Junín, Satipo, San Ramón y La Merced; en Lambayeque, Salas, Chongoyape, Oyotún, Colán y Pampa Grande; en Piura, Huancabamba y Ayabaca; en Puno, Sandia, San Gabán, Patambuco y Putina; y en San Martín, las áreas colindantes con el Bosque de Protección Alto Mayo. Juzgando por el número de pieles a la venta, se debieron cazar al menos 20 osos para el comercio de sus partes.

Tabla 1. Mercados visitados en el Perú entre el 2001 y el 2007.

Nº	Región	Localidades	Año	Mercados visitados	Venta de partes de oso	Venta de frotación de oso
1	Amazonas	Chachapoyas	2002	2	2	1
2	Ancash	Huaraz	2002	2	0	2
3	Apurímac	Abancay	2002	1	0	0
4	Arequipa	Arequipa	2003	1	1	1
5	Ayacucho	San Miguel	2005	1	1	0
6	Cajamarca	Cajamarca, Cutervo	2002	2	2	0
7	Cusco	Cusco, Písaq	2001, 2003	2	2	1
8	Huancavelica	Huancavelica	2007	1	0	0
9	Huánuco	Huánuco, Tingo María	2002, 2007	4	0	3
10	Ica	Ica	2005	1	0	0
11	Junín	Huancayo	2003, 2007	1	1	1
12	La Libertad	Trujillo	2002	2	1	1
13	Lambayeque	Chiclayo, Oyotún, Motupe	2002, 2003	4	4	0
14	Lima	Lima	2007	1	1	1
15	Loreto	Iquitos	2005, 2008	1	0	0
16	Madre de Dios	Puerto Maldonado	2003, 2009	1	0	0
17	Moquegua	Moquegua	2003	1	0	0
18	Pasco	Oxapampa, Villa Rica, Cerro de Pasco	2003, 2005, 2007	4	0	0
19	Piura	Morropón, Sullana	2007	3	3	1
20	Puno	Puno, Juliaca, Sandía	2006	3	0	0
21	San Martín	Tarapoto, Moyobamba, Nueva Cajamarca	2002	3	3	0
22	Tacna	Tacna	2003	1	0	0
23	Tumbes	Tumbes	2004	1	0	0
24	Ucayali	Pucallpa	2002, 2007	2	1	0

La frotación de oso fue el producto más comúnmente encontrado en los mercados visitados (38.4%) (Fig. 2), seguido de la grasa (17.4%) (Fig. 3), las patas (14%) (Fig. 4), la piel (10.5%), los huesos (8.1%) y el hueso peneano (4.7%) (Fig. 5) (Tabla 4). A pesar de que los empaques de la frotación de oso presentaban en la etiqueta imágenes del oso polar *Ursus maritimus*, del oso pardo *U. arctos*, del oso negro americano *U. americanus* y del panda *Ailuropoda melanoleuca*, los vendedores aseguraron que la mezcla estaba hecha con la grasa del oso andino.



Fig. 1. Ubicación de las regiones visitadas en el Perú.

Tabla 2. Mercados con venta de partes y frotación del oso andino.

Mercado	Venta (%)		Mercado	Venta (%)	
	Parte de oso	Frotación de oso		Parte de oso	Frotación de oso
Amazonas	5.8	3.0	Junín	1.9	9.1
Ancash	–	6.1	La Libertad	1.9	3.0
Arequipa	1.9	9.1	Lambayeque	32.7	3.0
Ayacucho	3.8	–	Lima	3.8	42.4
Cajamarca	11.5	6.1	Piura	17.3	6.1
Cusco	1.9	6.1	San Martín	13.5	–
Huánuco	1.9	6.1	Ucayali	1.9	–
Total				61.2	38.8

Tabla 3. Procedencia de las partes del oso andino que se encontraron a la venta.

Mercado	Procedencia de las partes del oso (%)									
	Amazonas	Ayacucho	Cajamarca	Cusco	Huánuco	Junín	Lambayeque	Piura	Puno	San Martín
Amazonas	100									
Arequipa									100	
Ayacucho		100								
Cajamarca	50		50							
Cusco				100						
Huánuco					100					
Junín						100				
La Libertad	50						50			
Lambayeque	16.7		16.7				66.7			
Lima							50		50	
Piura	33.3							33.3		33.3
San Martín	33.3									66.7
Ucayali					100					
Total	27.6	3.4	6.9	3.4	6.9	3.4	20.7	6.9	6.9	13.8

Tabla 4. Partes de oso y derivados a la venta en los mercados visitados.

Partes del oso andino que se venden en los mercados visitados (%)										
Mercado	Grasa	Frotación de oso	Sangre	Hueso peneano	Otros huesos	Cráneo	Pata y garra	Vesícula biliar	Piel	Carne
Amazonas	40	20							40	
Ancash		100								
Arequipa	25	75								
Ayacucho	50								50	
Cajamarca	25	25		12.5	12.5		12.5		12.5	
Cusco		66.7					33.3			
Huánuco		66.7							33.3	
Junín	25	75								
La Libertad		50					50			
Lambayeque	11.1	5.6		11.1	22.2	5.6	22.2	5.6	5.6	11.1
Lima	6.3	87.5					6.3			
Piura	36.4	18.2			9.1		18.2		9.1	9.1
San Martín	14.3			14.3	14.3		28.6		28.6	
Ucayali			100							
Total	17.4	38.4	1.2	4.7	8.1	1.2	14	1.2	10.5	3.5

En los mercados visitados, 10 ml de aceite costaban entre US\$ 0.4 y 3.0. Cada garra se ofrecía a un precio entre US\$ 1.5 y 14.5, dependiendo del tamaño, y la pata completa, entre US\$ 4.3 y 17.4. La carne de oso solo se ofrecía en venta en los mercados de Chiclayo, Chachapoyas (Amazonas) y Sullana (Piura), a un precio entre US\$ 8.5 a 10.0, aunque debía solicitarse con días o semanas de anticipación y asegurar su compra por medio de un adelanto. También en la feria de Oyotún (Lambayeque) un cazador reportó la venta eventual de la carne de oso a US\$ 1.7 por kilo. Solo se encontró la venta de una vesícula biliar deshidratada en el mercado de Chiclayo, cuyo precio era de US\$ 5.8 (Fig. 6, Tabla 5); sin embargo, se obtuvo información de dos casos de venta de hígado y vesícula a personas de origen asiático, en Amazonas y Cusco. En este último lugar, el comprador pidió la oreja del oso para comprobar su origen; el costo fue de US\$ 580.



Fig. 2. Empaques de la “frotación de oso” a la venta en diversos mercados del Perú.



Fig. 3. Grasa y aceite de oso a la venta en diversos mercados del Perú.



Fig. 4. Pata posterior de un oso andino a la venta en Cajamarca.



Fig. 5. Hueso peneano y testículos de un oso andino a la venta en Nueva Cajamarca, San Martín.

En Challabamba (Cusco) se registró la venta de dos pieles de osos cazados en la margen izquierda del río Yavero, en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional del Manu; las pieles estaban siendo ofrecidas directamente por los cazadores a US\$ 29 en el poblado, a US\$ 34.8 en el mercado de Sicuani y a US\$ 100 en el mercado de Cusco. En Ayabaca (Piura), se encontró una piel de oso cazado en Yanta que iba a ser comercializada (Alejandro Zegarra comunicación personal 2006). Asimismo, se tiene el reporte de que una persona llevó al mercado de Juliaca (Puno) una piel de oso cazado en Sandia (Puno) para ofrecerla al público, pero nadie se interesó en comprarla por su alto precio y porque no le encontraron utilidad (Trinidad Tapia comunicación personal 2007).



Fig. 6. Vesícula biliar deshidratada de un oso andino a la venta en Chiclayo, Lambayeque.

También se observó la venta de partes de otros ejemplares de fauna en peligro. En Písaq (Cusco) se encontraron patas y plumas del cóndor andino *Vultur gryphus* a US\$ 34.8 y US\$ 5.8, respectivamente, y una piel de pingüino de Humboldt *Spheniscus humboldti* a US\$ 2.9. En Tingo María (Huánuco), se vendían pieles del oso hormiguero gigante *Myrmecophaga tridactyla* a US\$ 30; en Trujillo (La Libertad), uñas del tapir amazónico *Tapirus terrestris*, cada una a US\$ 5; en Chiclayo (Lambayeque), se registró el ofrecimiento de la mitad del cuerpo de un cóndor andino a US\$ 72, de un gallito de las rocas *Rupicola peruviana* a US\$ 20 (Fig. 7), de las patas del tapir de páramo *Tapirus pinchaque* a US\$ 14.5 (Fig. 8) y de la piel de un puma *Puma concolor*.

Tabla 5. Precio de venta (US\$) de partes y frotación del oso andino.

Mercado	Grasa (ml)						Frotación de oso (g)				Sangre (ml)		
	5	10	20	30	50	100	250	1000	15	20	28	30	180
Amazonas	1.5									1.5			
Ancash									0.9-1.16				
Arequipa	0.9								0.6			1.16	
Ayacucho							1.16						
Cajamarca	1.5		0.9						0.6				
Cusco									0.7-0.9				
Huánuco									0.7		1.5		
Junín	0.58								0.3				
La Libertad										0.6			
Lambayeque	0.58		0.9			5.8							
Lima				3.5					0.15-0.3		0.7		
Piura		1.7		1.7	7		5		0.7		1.5		
San Martín				2.9									
Ucayali													14.5

Mercado	Hueso								Pata	Garra	Vesícula biliar	Piel	Carne (kg)
	Fémur	Omóplato	Cráneo	Carpo	Peneano	Radio	Otros						
Amazonas												29	
Ancash													
Arequipa													
Ayacucho												29	
												4.3	
												(25	
Cajamarca					1.5		1.5	8.7				cm ²)	
Cusco								29	14.5				
												29-	
Huánuco												43.5	
Junín													
La Libertad									4.4				
									5.8-				
									17.4;				
									‡72.				
Lambayeque	11.6	7.25	23.2	5.8	14.5			5		5.8	34.8	1.7-10	
Lima													
Piura							1.7			7	70	8.5-10	
									8.7-		23.2-		
San Martín					0.3		2.9	29	1.5		43.5		
Ucayali													

*Estructura conformada por pata de oso y espada de bronce, usada por los curanderos de la zona norte en sus ritos.

En Tarapoto y Nueva Cajamarca (San Martín), se encontraron pieles de jaguar *Panthera onca* y de puma, y patas de tapir amazónico. En Pucallpa (Ucayali), se registró la venta de pieles de tapir amazónico, de jaguar, de puma, de oso hormiguero gigante, de huangana *Tayassu pecari*, de nutria de río *Lontra longicaudis*, de lobo de río *Pteronura brasiliensis* y de pacarana *Dinomys branickii* (Fig. 9).

Aunque solo se reportó el caso de un oseño vendido en el mercado de Mochoqueque (Lambayeque) en el año 2001, se obtuvieron registros de ventas directas por parte de los cazadores, principalmente de oseños menores de un año de edad, en las comunidades de Achamal y La Jalca (Amazonas) en el 2001 y el 2002; Mochumí (Lambayeque), donde se encontró una oseña mantenida en condiciones precarias que iba a ser vendida en Chiclayo a US\$ 500 (Fig. 10); en Mal Paso (Pasco), en donde en el 2003 un poblador propuso la venta de dos oseños de cuatro meses provenientes de Quitasol–Layahuas a US\$ 29 cada uno (de no lograrse la venta, estos serían llevados al Mercado Central de Huánuco); en Sandía (Puno), en donde en el 2006 se trató de vender un oseño de seis meses cazado en Quiaca a US\$ 50, pero como su venta resultó difícil, fue criado como mascota; en Mariano Melgar (Arequipa), donde se vendieron dos oseños provenientes de Madre de Dios a US\$ 1000 cada uno, y en la feria de Motupe (Lambayeque), en el 2002 se vendió un oso de tres años a US\$ 87.

4. Discusión

4.1 Venta de partes

En los países asiáticos existe un mercado organizado de partes de osos. En Indonesia y Singapur se ha reportado la venta de partes del oso malayo *Helarctos malayanus* como la vesícula biliar, las garras, la piel y los dientes a manera de souvenir para los turistas. En Singapur, las garras del oso malayo se venden entre US\$ 1.4 y 6.6, las patas, a US\$ 11.1 y los caninos entre US\$ 2.2 y 11 (WSPA 2002b). Además, la carne y las patas de oso se consumen en restaurantes de China, Hong Kong y Japón, entre otros (Mills y Servheen 1994). En Indonesia, una porción de sopa hecha con patas de oso malayo o del oso negro asiático *Ursus thibetanus* para 10 personas tiene un costo de US\$ 220.2 y, en algunos casos, se debe hacer el pedido con 15 días de anticipación (WSPA 2002b).



Fig. 7. Partes de un gallito de las rocas, de un cóndor andino y un pico de tucán *Ramphastos* sp. a la venta en Chiclayo, Lambayeque.



Fig. 8. Patas de un tapir de páramo a la venta en Chiclayo, Lambayeque.



Fig. 9. Pieles de mamíferos a la venta en Pucallpa, Ucayali.

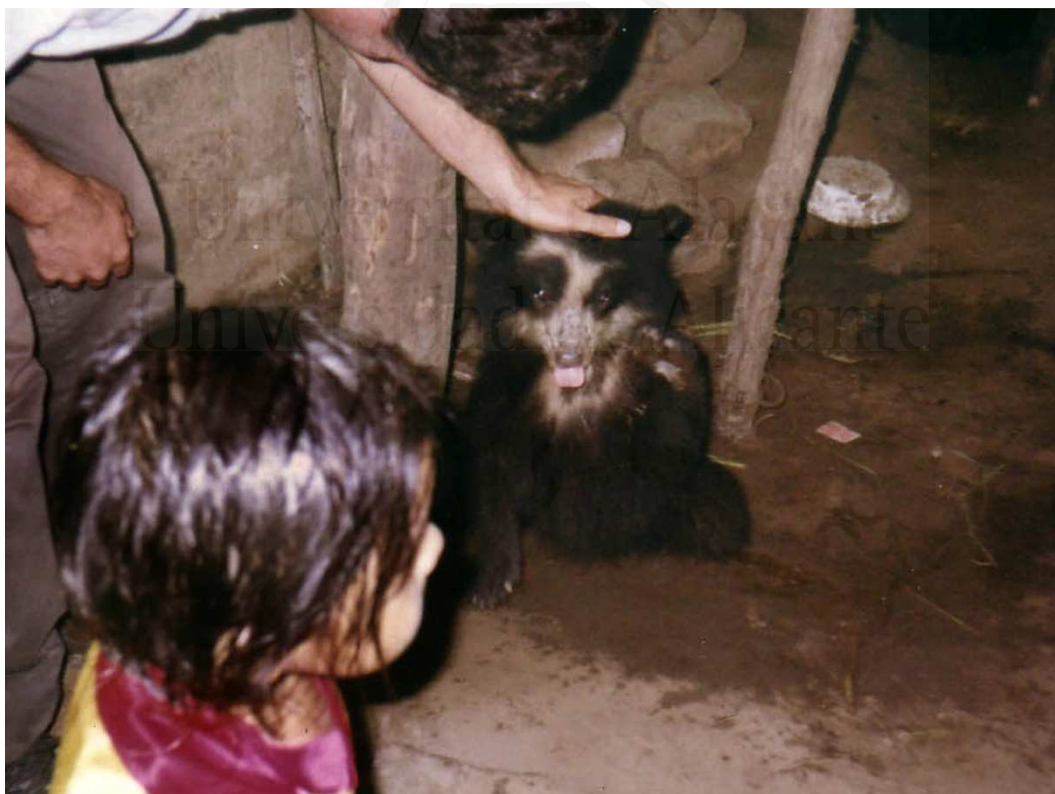


Fig. 10. Osezna decomisada en Mochumí, Lambayeque.

Con respecto al oso andino, se ha señalado como una amenaza adicional para su conservación el tráfico ilegal de partes, en particular de garras, dientes y vesículas biliares, de gran demanda en los países asiáticos (Peyton *et al.* 1998).

En Colombia no se ha podido determinar el alcance de este mercado, pero no se le considera un problema serio (Orejuela y Jorgenson 1996). En Mérida (Venezuela) algunas partes de osos que se emplean como productos curativos o como amuletos se venden directamente y, en otros casos, deben pedirse con anticipación (Herrera *et al.* 1994), y en Bolivia, en el Mercado de las Brujas de La Paz, se ha registrado la venta de talismanes con pequeñas porciones de huesos o lengua, así como grasa sólida para curar el reumatismo a US\$ 2.3 (Paisley 2001).

A pesar de que el tráfico de fauna silvestre es el resultado de un fenómeno de escala mundial que se lleva a cabo en países en desarrollo en respuesta a las dinámicas de la demanda en los países desarrollados (Moyle 1998), el tráfico de partes de oso tiene una demanda básicamente local, a excepción de los escasos registros de venta de vesícula biliar a personas de origen asiático en Ecuador y en el Perú, caso que se discute más adelante.

En los mercados visitados, el costo de las partes variaba considerablemente dependiendo del tipo de comprador (local o foráneo, en especial de la capital). Por ejemplo, la pata del oso en Piura tenía un precio entre US\$ 7.14 y 28.5 (Amanzo *et al.* 2007a), en Lambayeque, entre US\$ 5.8 a 17.4, en La Libertad, de US\$ 4.4, en San Martín, entre US\$ 8.7 a 29, en Cajamarca, de US\$ 8.7 y en Cusco, de US\$ 29.

La venta de partes se encuentra estrechamente relacionada con su uso curativo. En el Perú, este uso parece remontarse a la época inca, con los *Qallahuayas* (curanderos, chamanes, brujos, magos y médicos), quienes continuaron curando con los mismos métodos en la época colonial. Esta medicina se basaba principalmente en un proceso de sugestión que se valía de las “fuerzas espirituales” para dominar la enfermedad o el espíritu maligno que la engendraba, lo que explica el uso de amuletos y talismanes con partes de osos dotados de “fuerza curativa” (Cavero 1988). En otros casos, se empleaba la grasa del oso para curar los tumores (Baumann 1966) y hasta fines del siglo XVIII las partes del oso seguían usándose como medicinas (Lequanda 1793a, 1793b). A pesar de los siglos que han transcurrido, estas influencias culturales continuaron actuando en

el siglo XX (Valdizán y Maldonado 1922), y persisten entre los pobladores rurales y urbanos actuales, quienes compran las partes del oso andino con el fin de curar sus enfermedades, alejar a los “malos espíritus”, o como afrodisíaco o sustancia fortificante (Figueroa 2003, 2008), uso que se incrementa debido a la insuficiencia y la ineficacia de la atención médica formal.

A la grasa se le atribuye la propiedad de curar enfermedades en los pulmones, los riñones, el hígado y los huesos, los dolores musculares, el “susto” y el herpes, así como la de cicatrizar heridas, entre otras. También la aplican para que los niños crezcan “fuertes y sanos” y los hombres tengan “más fuerza”. A la sangre también se le da este uso, por lo que se toma fresca. Los huesos son utilizados en el tratamiento de la artritis, como fuente de calcio y para mantener en buen estado el útero; el hueso peneano se usa específicamente como afrodisíaco, al igual que los testículos, en tanto que la garra se usa para curar la epilepsia, la piel para problemas de reumatismo y dislocaduras, y la hiel para curar el paludismo y la epilepsia, mientras que el concentrado de la cabeza hervida del oso se toma para aliviar los calambres y los espasmos musculares (Figueroa y Stucchi 2013).

El hecho de que el mayor volumen de venta de partes se de en los mercados de las regiones del norte (Lambayeque, Piura, San Martín y Cajamarca) coincide con la circunstancia de ser estas las áreas donde las personas dicen conocer una gran cantidad de sus propiedades curativas. Además, en el norte existe una gran influencia de los curanderos, quienes usan partes de animales en sus tratamientos (Figueroa 2003). Para el caso particular de Lambayeque, el mayor volumen de ventas de partes también se relacionaría con la larga historia de caza del oso (Baca 1957), y con sus usos alimenticios y medicinales, difundidos por los indígenas y asimilados por los españoles y sus descendientes (Lequanda 1793b). Asimismo, en la región confluyen las principales vías terrestres de acceso a Amazonas, San Martín y Cajamarca, donde también existe una importante población de esta especie, y de donde proceden las partes de oso para la venta en los mercados de Chiclayo (Lambayeque), los cuales se reabastecen cada cierto tiempo debido a la demanda. Chiclayo también ha sido identificado como centro de acopio del comercio de otras especies de fauna silvestre en el norte del Perú (Ríos *et al.* 2008).

A pesar de las leyes peruanas e internacionales que protegen al oso andino, el comercio de sus partes continúa realizándose en los principales mercados del país de forma continua y extensiva. En un estudio reciente en Cajamarca y Amazonas, se pudo encontrar que el mercado de las partes del oso y de otras especies en peligro, como el cóndor andino, continúa abasteciéndose (Figueroa *et al.* 2013). Por otro lado, la venta de partes del cóndor andino también se viene realizando en algunos mercados de Cusco (Williams *et al.* 2011).

4.2 Venta de vesícula biliar del oso andino

La vesícula del oso y sus derivados, tales como el “polvo seco de bilis”, los “cristales de bilis”, las pastillas y los tónicos, tienen una gran demanda en diversos países del mundo como Rusia (Chestin 1998), Canadá, EE.UU., Indonesia, Japón, Malasia, Singapur, Taiwán y Australia (WSPA 2002b) (Fig. 11). Estos productos se consumen para prevenir enfermedades y, además, se les atribuyen propiedades curativas para la conjuntivitis, el asma, los cálculos, la hepatitis, la sinusitis, las hemorroides, la sífilis, el cáncer (de pulmón, hígado, intestino, estómago y útero), las fiebres altas, las convulsiones y el parasitismo (Servheen 1990; Highley y Chang 1994; Mills *et al.* 1995; Baik 2001; Ge Gabriel 2001; Lee 2001; Govind y Ho 2001; Dainobu *et al.* 2002). Según algunas investigaciones, las propiedades curativas de la bilis se basan en la acción del ácido tauroursodesoxicólico (AUDC), que se encuentra en casi todas las especies de úrsidos a excepción del panda gigante, aunque con niveles más altos en los osos negros, los pardos y los polares (Baik 2001). Con el objetivo de obtener una mayor cantidad de bilis para cubrir la demanda internacional, en 1984 Corea del Norte creó granjas de osos con el fin de extraerles continuamente la bilis, principalmente de osos negros asiáticos (Raloff 2005). Este mecanismo llegó rápidamente a China, país que se convirtió en el principal extractor de bilis mediante este método en el mundo (Fan y Song 2001).

Sin embargo, aunque los osos presentan el AUDC en niveles significativos, este puede sintetizarse a partir del ácido cólico, abundante en otras especies como cerdos y vacas (de donde lo extraen las marcas Actigall, Deursil, Ursosan, Ursofalk, Urso y UrsoForte) (Foley *et al.* 2011), obteniendo los mismos resultados

con menores costos y, sobre todo, sin disminuir las poblaciones silvestres de osos (Baik 2001). Otra alternativa es el uso de hierbas medicinales como *Lobelia chinensis* (Campanulaceae), *Hedyotis diffusa* (Rubiaceae), *Patrinia scabiosifolia* (Caprifoliaceae), *Taraxacum mongolicum* (Asteraceae) y *Viola yedoensis* (Violaceae), entre otras (Pong *et al.* 2001; WSPA 2005).

Se sabe que el comercio local de partes de oso tiene una larga historia en los Andes, pero la evidencia de la demanda de los mercados asiáticos es reciente. En Ecuador se tienen reportes de compradores coreanos de vesícula del oso andino en Cambaye–Coca y Cotacachi–Cayapas, quienes ofrecieron US\$ 115 por cada una en la ocasión reseñada (Peyton *et al.* 1998; WSPA 2002a). En el Perú, su venta en los mercados se ha dado muy raramente, en este estudio solo se encontró una vesícula deshidratada en Chiclayo, lo que se relaciona con el escaso uso que le dan los pobladores a esta parte del oso. Solo tres personas señalaron haber usado la bilis para curar la epilepsia, los ataques cardiacos y el paludismo en San Martín, La Libertad y Lambayeque, respectivamente (Figueroa 2008). Sin embargo, como ya se mencionó, sí se obtuvieron dos reportes de su venta a compradores asiáticos en Amazonas y Cusco. No sería la primera vez que se relaciona la compra de partes de fauna silvestre en el Perú con compradores provenientes de Asia. Por ejemplo, se sabe que en el 2004 compradores coreanos contrataron a pescadores de Ica para la cacería del lobo marino chusco *Otaria flavescens* en la isla San Gallán, con el fin de extraerle el hueso peneano para su uso como afrodisíaco (personal de la Reserva Nacional de Paracas comunicación personal 2005).

Con base en la información obtenida por los vendedores, los precios de la vesícula en el Perú serían muy variables: desde US\$ 5.8 en Lambayeque hasta US\$ 580 en Cusco (Tabla 6).

En un estudio se encontró el mismo fenómeno en los países del este y sudeste asiático, donde los precios por gramo de vesícula biliar de oso fluctuaban entre US\$ 3 y 210 en 1990 y 1991 (Mills y Servheen 1994). Una posible explicación sería que en algunas ocasiones se venden vesículas de cerdo o vaca como si fueran de oso, ya que son similares (Highley y Chang 1994; Chestin 1998); además, en el caso del Perú, el costo en Lambayeque se debería a la poca demanda local.

Tabla 6. Comparación de los costos de la vesícula biliar de osos en diversos países.

País	Mayor precio	Menor precio	País	Mayor precio	Menor precio
	US\$	US\$		US\$	US\$
Perú‡	580	5.8	Taiwan*	1000	60
Ecuador§	115		Malasia*	5263	8.15
Canadá y EE.UU.*	650	50	Singapur*	290	8.25
Australia*	10.9		China*	50	30
Japón*	168	25	Indonesia*	111	8.3

Fuentes: * = WSPA, 2002b; § = Peyton *et al.*, 1998; ‡ = Presente estudio.

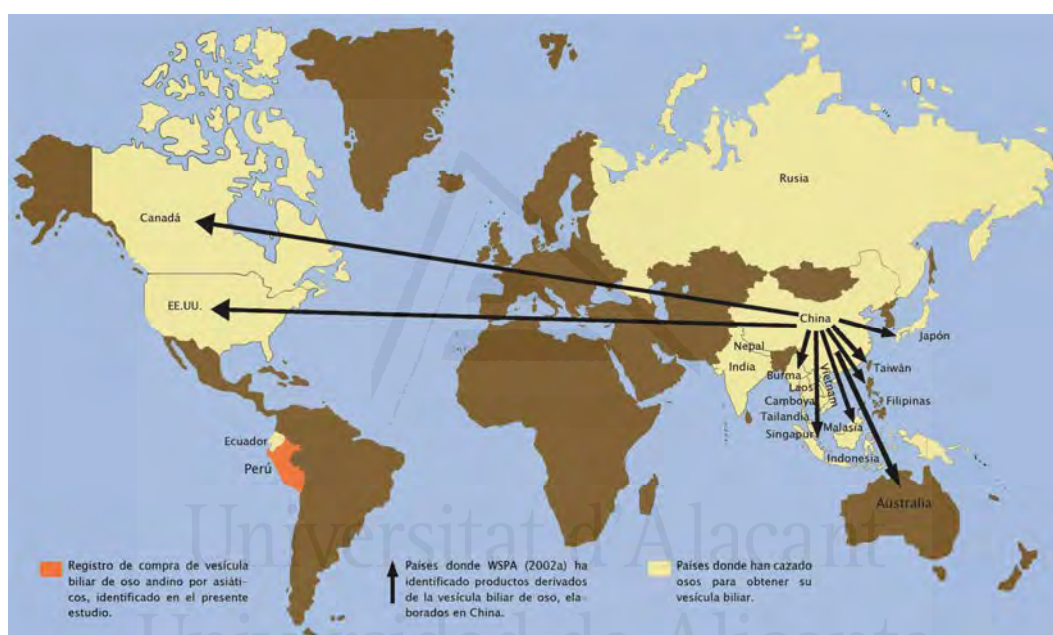


Fig. 11. Comercio de la vesícula biliar de osos (Fuente: editado de WSPA 2002a).

4.3 Productos elaborados bajo el nombre de frotación de oso

A diferencia de los países asiáticos donde se elaboran diversos productos a base de vesícula biliar, en el Perú se encontró una pomada conocida como frotación de oso, que es un producto común en la medicina tradicional. De las 16 diferentes presentaciones observadas, el 81.2% no llevaba ningún registro de inscripción o era falso según la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (Sunat 2008), mientras que en el 18.8% sí se verificó la existencia del registro. Uno de ellos remitía a una empresa de Lima, y dos, a personas naturales de Lima y Junín. Según el código de la Clasificación Industrial Internacional

Uniforme (CIIU), este tipo de registro corresponde a “venta al por mayor de otros productos” (CIIU 51906) y a “otros tipos de venta al por menor” (CIIU 52391), por lo que es probable que la Sunat del Perú no tuviera conocimiento sobre la venta de la frotación de oso por parte de estas personas naturales y de la empresa. Es presumible que estos productos sean elaborados en la capital y luego se distribuyan a otras áreas del país. El mercado La Parada de Lima es uno de los principales centros de acopio de todo tipo de productos en el Perú; según los vendedores de este establecimiento, los dos mercadillos “Hierba Santa 1 y 2”, que albergan aproximadamente 100 puestos de venta de productos de medicina tradicional, abastecen a su vez a las tiendas más pequeñas, principalmente en la capital, y a los curanderos más famosos del país.

Debido a que la frotación de oso se elabora en Lima, su costo en la capital fue el más bajo y fluctuó entre US\$ 0.15 y 0.3 (15 g) y US\$ 0.7 (28 g), mientras que este mismo producto en otras regiones tuvo un costo más elevado. Los precios de la presentación de 15 g fueron de US\$ 0.9 a 1.16 en Ancash, de US\$ 0.6 en Arequipa y Cajamarca, de US\$ 0.7 en Piura y Huánuco y de US\$ 0.7 a 0.9 en Cusco, en tanto que la de 28 g fue de US\$ 1.5 en Piura y Huánuco.

En los productos así llamados de frotación de oso, el componente principal es la grasa de oso, la cual se mezcla con alcanfor, mentol, salicilato de metilo y excipientes. Su bajo costo (15 g a US\$ 0.15 y 0.9), y sus características físicas (color, olor, textura) iguales a otras pomadas que dicen contener grasa de mula, culebra o iguana, indicarían que se trata de falsificaciones. De todos estos productos, incluida la frotación de oso, se asegura que curan problemas de artritis, reumatismo, dislocaduras, fracturas, “recalco”, relajamiento muscular, lumbago, bronquitis, tos, resfrío, várices, hematoma, calambre, “choques de aire”, inflamación de los ovarios y amígdalas, dolores de cabeza, de espalda, de pecho, de huesos y musculares. Todo esto indica que la frotación de oso usa el nombre de la especie como un “gancho”, debido a la gran fama de la grasa del oso como sustancia medicinal. Además de su bajo precio, la gran demanda de la frotación de oso se debe a la extensa lista de enfermedades que cura, entre las que se destacan las infecciones de las vías respiratorias, las cuales son una de las principales causas de mortalidad en el Perú (19% de los casos) (Minsa 2013). Es posible que la frotación de oso ocasione algún tipo de disminución del dolor, ya que entre sus

componentes principales está el salicilato de metilo, un éster empleado como agente aromatizante que se absorbe a través de la piel, se hidroliza y se transforma en ácido salicílico, el cual actúa como analgésico. Además, contiene extracto de árnica, que tiene propiedades de antiséptico, astringente, antiinflamatorio, anticoagulante y estimulador de la circulación y posiblemente también contenga extractos de otras plantas con propiedades antiinflamatorias. Sin embargo, su uso podría ser contraproducente para la persona que presenta alguna enfermedad, porque, lejos de curarla, funcionaría solo como un paliativo.

4.4 Venta de oseznos

Existen reportes del comercio de oseznos de oso malayo y oso negro asiático en países como Laos, Camboya, Myanmar y Vietnam (Kemf *et al.* 1999). Otras personas adquieren osos con el fin de usarlos en exhibiciones públicas como los “osos danzantes” en Bulgaria, las peleas de osos y perros en Pakistán, y también como atractivo para que los turistas se tomen fotografías en Rusia, o para que ejecutan piruetas en los circos (Kemf *et al.* 1999).

Desde inicios del siglo XX distintas especies de osos han sido utilizadas como atracción pública en el Perú, entre ellos el oso andino (Figueroa y Stucchi 2013). Comúnmente las crías son atrapadas después de la cacería de la madre. En algunos casos, los mismos cazadores se las quedan como mascotas o las venden a circos, a coleccionistas particulares y a zoológicos (Figueroa y Stucchi 2005; La República 2012; Figueroa *et al.* 2013; Inkaterra Asociación 2013). Este hecho pone en evidencia la violación de la Ley N° 29763, Forestal y de Fauna Silvestre, en cuyas disposiciones complementarias finales se prohíbe la exhibición y empleo de especímenes de fauna silvestre, nativas y exóticas en espectáculos circenses itinerantes (Congreso de la República 2011).

Cuando los oseznos son criados como mascotas, entre el tercer y cuarto año son sacrificados para el consumo (principalmente en los pueblos más alejados de las ciudades) o vendidos, pues su mantenimiento se encarece y también porque quienes los tienen temen que les hagan daño (Figueroa y Stucchi 2005). Los casos que aquí se reseñan fueron reportados en Cutervo (Cajamarca), Pozuzo (Pasco), Lucmabamba (Cusco) y Chachapoyas (Amazonas); en los dos primeros casos, los

animales fueron sacrificados, el tercero fue decomisado y el último se vendió en el mercado de Chiclayo (Figueroa *et al.* 2013). Lo mismo ocurre con el oso malayo en Singapur: una vez adquirido, el dueño lo mantiene como mascota hasta que se convierte en una molestia debido a su tamaño y a sus crecientes necesidades de alimentación. Por este motivo los matan y extraen la vesícula biliar para su uso como medicina (WSPA 2002b). En Ecuador se han realizado decomisos de osos andinos cuyo destino final suelen ser los mercados locales donde, en muchos de los casos, se comercializa su carne (El Telégrafo 2012).

Los precios de los oseznos en los mercados visitados variaban mucho: en Arequipa costaban US\$ 1000, en Mochumí (Lambayeque), US\$ 500, en Motupe (Lambayeque), US\$ 87, en Mal Paso (Pasco), US\$ 29 y en Sandia (Puno), US\$ 50. La diferencia entre los precios de Arequipa y Mochumí y los de los demás lugares puede deberse a que en los dos primeros sitios los oseznos iban a ser vendidos en grandes ciudades (Arequipa y Chiclayo), donde existe un mayor movimiento económico y, en cambio la venta en Motupe, Mal Paso y Sandia se realizó cerca al área de extracción. Un caso similar ocurre con los osos malayos, los cuales se venden como mascotas entre los 3 y los 24 meses de edad a precios que varían dependiendo de quien realice la venta. Si son vendidos directamente por el cazador, el precio puede ser entre US\$ 11 y 67 por animal, y si se venden en una tienda, su valor asciende hasta US\$ 222 (WSPA 2002b).

4.5 Problemática del tráfico de fauna silvestre en el Perú

Actualmente, en el Perú solo se conoce el valor aproximado de la exportación legal de fauna silvestre (categoría 0106, según las Estadísticas de Comercio para el Desarrollo Internacional de las Empresas, animales vivos), que en el transcurso de los años ha pasado de US\$ 436 000 en el 2011 a US\$ 733 000 en el 2012. La demanda principal se ha concentrado en China (69.4 %), España (9.4 %), EE.UU. (7.5 %) y Tailandia (2.9 %). Los grupos que más se exportaron fueron los reptiles (62.1 %), las aves (5.7 %) y los primates (2.1 %) (International Trade Center 2014). Sin embargo, se desconoce el alcance del comercio de partes y ejemplares de la fauna silvestre tanto en el mercado nacional como en el internacional, pero si nos basamos en los datos de Colombia, un país de gran

biodiversidad donde se presume que el volumen del tráfico ilegal es de gran magnitud y solo se decomisa entre 1 y 10% del total (Baptiste *et al.* 2002), en el Perú dicho tráfico tendría un alcance similar. De igual manera, el impacto de este comercio sobre la fauna silvestre sería muy significativo si se toma en cuenta que por cada animal vivo que llega a una plaza de mercado en EE.UU., 10 han sido capturados en estado silvestre (Aguirre 2000). En el Perú, el Instituto Nacional de Recursos Naturales calculó que nueve de cada 10 aves (loros, pericos, paseriformes) capturadas y trasladadas de manera inadecuada mueren antes de llegar a su destino, mientras que cuatro de cada cinco primates pequeños mueren bajo circunstancias similares (Ríos *et al.* 2008). Asimismo, los cazadores extraen a pedido de los vendedores un número adicional de animales, a manera de consignación, para compensar los animales muertos o decomisados (Ríos *et al.* 2008).

Como se ha señalado en varias oportunidades, este comercio se realiza ante la vista y la indiferencia de las autoridades y la población civil, lo que podría deberse a la suma de varios factores: la mala administración de los recursos económicos, lo que conlleva a una escasa supervisión; la falta de personal capacitado tanto en la Policía Ecológica como en las áreas ambientales de los Gobiernos Regionales (debido, en estas últimas, a la descentralización que les confiere la facultad de tomar decisiones sobre qué hacer con los animales incautados); el limitado control policial en los aeropuertos y terminales terrestres; la falta de programas de sensibilización y educación ambiental en torno a estos temas; la impunidad de los traficantes en los procesos judiciales debido a la ignorancia de los jueces sobre el tema, a pesar de que desde el 2008 se crearon las Fiscalías Especializadas en Materia Ambiental (Resolución de la Junta de Fiscales Supremos N° 038-2008-MP-FN-JFS); los actos de corrupción en que se ha visto involucrado personal del Estado, tal como sucede en el tráfico ilegal de madera; el hecho de que los traficantes siempre están ideando nuevas modalidades; la falta de centros de rescate y rehabilitación; y el conocimiento insuficiente para caracterizar, analizar y evaluar la estructura y la dinámica del tráfico ilegal de especies silvestres y así tomar medidas de protección efectivas.

En el caso del oso andino, su comercio pone en evidencia la violación de las regulaciones de la Cites, así como del artículo 308 del Título XIII del Código

Penal, y del Decreto Legislativo N° 635 de 1991 relativo a los delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente, donde se señala una pena privativa de libertad no menor de uno ni mayor de tres años para los infractores. Sin embargo, a diferencia de otros países donde los traficantes son arrestados y enjuiciados por el comercio de individuos y partes de oso (Williamson 2002; Kishor Gupta *et al.* 2007), en el Perú no ha sucedido así.

5. Bibliografía

- Aguirre, A. 2000. El comercio ilegal de fauna silvestre y técnicas forenses aplicadas. p. 249–254. En: F. Nassar-Montoya y R. Crane (eds.). *Actitudes hacia la fauna en Latinoamérica*. Humane Society Press, Washington, USA.
- Amanzo, J., Chung, C., Zagal, M. y Pacheco, V. 2007a. Evaluación del oso andino *Tremarctos ornatus* en Piura y Cajamarca. Serie de Publicaciones de Flora y Fauna Silvestre, Instituto Nacional de Recursos Naturales. Lima, Perú.
- Amanzo, J., Mendoza, W., Chung, C. y Villalobos, M. 2007b. Evaluación de oso andino *Tremarctos ornatus* en Amazonas. Serie de Publicaciones de Flora y Fauna Silvestre, Instituto Nacional de Recursos Naturales. Lima, Perú.
- Baca, V. (1957, enero, 15). Recuerdos de un Cazador. Diario “El País”. Chiclayo, Perú.
- Baik, K. 2001. New developments in the use of synthesised bear bile in medicine. En D. Williamson y M. J. Phipps (eds.). *Proceedings of the Third International Symposium on the Trade in Bear Parts*. Traffic East Asia. Seoul, Republic of Korea.
- Baptiste, L. G., Polanco, R., Hernández, S. y Quiceno, M. P. 2002. Fauna silvestre de Colombia: historia económica y social de un proceso de marginalización. p. 295–340. En: A. Ulloa (ed.). *Rostros culturales de la fauna. Las relaciones entre los humanos y los animales en el contexto colombiano*. Instituto Colombiano de Antropología e Historia–ICANH. Bogotá DC.
- Baumann, H. 1966. *Oro y dioses del Perú*. Editorial Juventud. Barcelona, España.
- Cavero, G. 1988. *Supersticiones y Medicina Quechuas*. Editorial Libertad EIRL. Trujillo, Perú.
- Chestin, I. E. 1998. Trade in Brown Bear Gall Bladders in Russia. *Ursus*, 10:161–166.

- Congreso de la República. 2011. Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Ley N° 29763. Diario Oficial El Peruano, Normas Legales: 446980–447004.
- Cites – Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. 2013. Apéndices I, II y III. Disponible en <http://www.cites.org/esp/app/2013/S-Appendices-2013-06-12.pdf>
- Dainobu, N., Togawa, K., Sakamoto, M. 2002. Japan's illegal trade in bear products. Japan Wildlife Conservation Society. Japón.
- El Telégrafo. (2012, octubre, 21). Morona y Zamora emprenden lucha contra tráfico de especies. Disponible en: <http://www.telegrafo.com.ec/regionales/regional-sur/item/morona-y-zamora-emprenden-lucha-contra-traffic-de-especies.html>
- Fan, Z. y Song, Y. 2001. The development of bear farming in China. En D. F. Williamson y M. J. Phipps (eds.). Proceedings of the Third International Symposium on the Trade in Bear Parts. (pp. 100–109). Traffic East Asia. Seoul, Republic of Korea.
- Figueroa, J. 2003. Cacería del oso andino en el Perú: etnozoología y comercio. Cooperación Técnica Alemana/Fanpe, Proyecto Oso Andino Perú. Lima, Perú.
- Figueroa, J. 2008. Cacería del oso andino en el Perú. Memoria para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados. Centro Iberoamericano de la Biodiversidad–Cibio, Universidad de Alicante. Alicante, España.
- Figueroa, J. y Stucchi, M. 2002. Situación actual del oso andino en el Santuario Histórico de Machu Picchu y zonas adyacentes. Cusco, Perú. Cooperación Técnica Alemana/Fanpe, Proyecto Oso Andino Perú. Lima, Perú.
- Figueroa, J. y Stucchi, M. 2005. Registro del oso andino en cautiverio en el Perú y algunos alcances para su mantenimiento. Reporte de Investigación N° 2. Asociación Ucumari. Lima, Perú.
- Figueroa, J. y Stucchi, M. 2013. Visión histórica de la cacería del oso andino en América del Sur. En J. Figueroa (ed.). El hermano oso andino. Su presencia en la cultura de América. (pp. 57–84). Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad (AICB). Lima, Perú.
- Figueroa, J., Stucchi, M. y Rojas–Vera Pinto, R. 2013. Redes de conectividad: el oso andino como una especie importante en la conservación del bosque seco del Maraón (Cajamarca y Amazonas, Perú). Cooperación Alemana al Desarrollo

- (GIZ), Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad (AICB). Lima, Perú.
- Foley, K. E., Stengel, C. J. y Shepherd, C.R. 2011. Pills, powders, vials and flakes: The bear bile trade in Asia. *Traffic Southeast Asia*, Petaling Jaya, Selangor, Malaysia.
- Ge Gabriel, G. 1999. A bitter medicine: The use of bear bile in China. En D. F. Williamson y M. J. Phipps (eds.). *Proceedings of the Third International Symposium on the Trade in Bear Parts*. (pp. 116–120). *Traffic East Asia*. Seoul, Republic of Korea.
- Govind, V. y Ho, S. 2001. Report on the trade in bear gall bladder and bile products in Singapore. *Animal Concerns Research and Education Society–ACRES, World Society for the Protection of Animals–WSPA*.
- Herrera, A. M., Nassar, J., Michelangeli, F., Rodríguez, J. y Torres, D. 1994. The spectacled bear in the Sierra Nevada National Park of Venezuela. *International Conference on Bear Research and Management*, 9(1):149–156.
- Highley, K. y Chang, S. 1994. Bear farming and trade in China and Taiwan. *Earthtrust Taiwan for the Humane Society of the United States and Humane Society International*.
- Inkaterra Asociación. 2013. Arribo de dos hembras de oso de anteojos a Machu Picchu. Disponible en: <https://www.facebook.com/media/set/?set=a.571877236195904.1073741825.139271279456504&type=3>
- IFAW – International Fund for Animal Welfare. 2013. Seven tons of seized ivory add up to bloody few weeks for elephants. Disponible en: <http://www.ifaw.org/united-states/news/seven-tons-seized-ivory-adds-bloody-few-weeks-elephants>.
- IUCN – International Union for Conservation of Nature. 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/details/22066/0>
- International Trade Center. 2014. Trade Map. Estadísticas de comercio para el desarrollo internacional de las empresas. Disponible en: http://www.trademap.org/Country_SelProductCountry.aspx
- Kemf, E., Wilson, A., Servheen, C. 1999. Bears in the wild. *WWF Species Status Report*.
- Kishor Gupta, B., Singh, R., Satyanarayan, K. y Seshamani, G. 2007. Trade in bears and their parts in India: Threats to conservation of bears. En D. F. Williamson (ed.).

- Proceedings of the Fourth International Symposium on the Trade in Bear Parts. (pp. 50–60). Traffic East Asia. Tokio, Japón.
- La República. (2012, noviembre, 15). Lambayeque: oso de anteojos fue rescatado de cautiverio. Disponible en: <http://www.larepublica.pe/15-11-2012/lambayeque-oso-de-anteojos-fue-rescatado-de-cautiverio#!foto1>
- Lee, Y. 2001. The use of bear bile as medicine versus tonic. En D. F. Williamson y M. J. Phipps (eds.). Proceedings of the Third International Symposium on the Trade in Bear Parts. (pp. 122–126). Traffic East Asia. Seoul, Republic of Korea.
- Lequanda, de J. I. 1793a. Continuación de la descripción geográfica de la ciudad y partido de Truxillo. Tomo VIII, N° 249, folios 52–59. Mercurio Peruano, 23 de mayo de 1793. Lima, Perú.
- Lequanda, de J. I. 1793b. Continuación de la descripción geográfica del Partido de Piura perteneciente á la Intendencia de Truxillo. Tomo VIII, N° 264, folios 175–182. Mercurio Peruano, 14 de julio de 1793. Lima, Perú.
- Mancera Rodríguez, N. J. y Reyes García, O. 2008. Comercio de fauna silvestre en Colombia. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, 61(2):4618–4645.
- Mills, J. A. y Servheen, C. 1994. The Asian trade in bears and bear parts: Impacts and conservation recommendations. International Conference on Bear Research and Management, 9(1):161–167.
- Mills, J. A., Chan, S., Ishihara, A. 1995. Species in danger. The bear facts: The East Asian market for bear gall bladder. World Wide Fund for Nature, Washington, D.C., USA.
- Minagri – Ministerio de Agricultura. 2004. Aprueban categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales. Decreto Supremo N° 034-2004-AG. Diario Oficial El Peruano, Normas Legales: 276853–276856.
- Minagri – Ministerio de Agricultura. 2013. Nueva ley forestal y de fauna silvestre. Por un aprovechamiento sostenible, equitativo y competitivo de los bosques en el Perú. Lima, Perú.
- Minsa – Ministerio de Salud. 2013. Principales causas de mortalidad por sexo, Perú - año 2011. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/estadisticas/estadisticas/Mortalidad/Macros.asp?00>.

- Moyle, B. 1998. The bioeconomics of illegal wildlife harvesting: An outline of the issues. *Journal of International Wildlife Law and Policy*, 1(1): 95–111.
- Orejuela, J. y Jorgenson, J. 1996. Plan de acción del oso andino. Encuentro nacional sobre conservación y manejo del oso andino. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- Paisley, S. 2001. Andean bears and people in Apolobamba, Bolivia: culture, conflict and conservation. A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy. Durrell Institute of Conservation and Ecology. University of Kent, Canterbury. UK.
- Peyton, B., Yerena, E., Rumiz, D., Jorgenson, J. y Orejuela, J. 1998. Status of wild Andean bears and policies for their management. *Ursus*, 10:87–100.
- Pong, S, Lo, Y. W., Ho, K. C. 2001. Herbal alternatives to bear bile. En D. F. Williamson y M. J. Phipps (eds.). *Proceedings of the Third International Symposium on the Trade in Bear Parts*. (pp. 154–1579. Traffic East Asia. Seoul, Republic of Korea.
- Pulido, V. 1991. El libro rojo de la fauna silvestre del Perú. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial. Lima, Perú.
- Raloff, J. 2005. A galling business: The inhumane exploitation of bears for traditional Asian medicine. *Science News*, 168(16):250–252.
- Ríos, L., Riva, F., Canaquire, L. 2008. Reporte situacional del tráfico ilegal de fauna silvestre en la región nororiental del Perú. ProNaturaleza. Lima, Perú.
- Salazar, J. y Anderson, S. 1990. Informe sobre el estado actual del conocimiento del oso andino en Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 15:3–23.
- Servheen, C. 1990. The status and conservation of the bears of the world. VIII International Conference of Bear Research and Management. Victoria, British Columbia, Canada.
- Sunat – Superintendencia Nacional de Administración Tributaria. 2008. Consulta RUC. Disponible en: <http://www.sunat.gob.pe/cl-ti-itmrconsruc/jcrS00Alias>.
- Valdizán, H. y Maldonado, A. 1922. La medicina popular peruana. Tomo I. Consejo Indio de Sudamérica–CISA. Imprenta Torres Aguirre. Lima, Perú.
- Villena Arboccó, M. 2013. Tráfico ilegal de fauna silvestre en el Perú. *Revista Virtual FaunaVet-Perú*, 3(1):1–3.

- Williams, R. S. R., Jara, J. L., Matsufuji, D. y Plenge, A. 2011. Trade in Andean condor *Vulture gryphus* feathers and body parts in the city of Cusco and the Sacred Valley, Cusco region, Peru. *Vulture News*, 61:16–26.
- Williamson, D. F. 2002. In the Black: Status, management, and trade of the American Black Bear (*Ursus americanus*) in North America. *Traffic North America*, World Wildlife Fund. Washington, D. C., USA.
- WSPA – World Society for the Protection of Animals. 2002a. *Animals International*, 65:21–25.
- WSPA – World Society for the Protection of Animals. 2002b. *The bear bile business: The global trade in bear products from China to Asia and beyond*. London, UK.
- WSPA – World Society for the Protection of Animals. 2005. *Finding herbal alternatives to bear bile*. Seattle, USA.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

SECCIÓN III: CONCLUSIONES FINALES

Capítulo 1. Presencia del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en el Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró, sureste del Perú.

- Dentro del sector peruano del Corredor de Conservación Vilcabamba–Amboró, la presencia del oso fue reportada en diversas áreas de las regiones Ayacucho, Junín, Cusco, Madre de Dios y Puno, entre ~400 y 4170 msnm, que incluyen las Áreas Naturales Protegidas: Reservas Comunales Asháninka, Machiguenga y Amaraeri, 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.
- Los registros del oso andino en el bosque húmedo tropical en el Santuario Nacional Megantoni, Parque Nacional del Manu, Reserva Comunal Amaraeri y Parque Nacional Bahuaja Sonene, tuvieron una distancia máxima al bosque premontano de 25 km, sugiriendo su estrecha relación con ambientes de mayores altitudes.
- El bloque más importante para la conservación de las poblaciones de oso, estaría conformado por el Santuario Nacional Megantoni, Parque Nacional del Manu, Reserva Comunal Amaraeri y Área de Conservación Privada Japu–Ukumari Llaqta, ya que le brindarían amplias extensiones de bosque con amplios rangos altitudinales y variedad de recursos.
- Es probable que exista conectividad entre las poblaciones del oso andino que habitan en el Perú y Bolivia, ya que los registros en Pampa Gloria (Perú) solo dista a 1.2 km con el Parque Nacional Madidi (Bolivia).

Capítulo 2. Presencia del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en el bosque tropical amazónico del Perú.

- Dentro del Parque Nacional Yanachaga Chemillén y la Reserva Comunal Yanesha se registró al oso andino entre los 370 y 635 msnm; en la Reserva Comunal

Amarakaeri fue registrado en el bosque tropical amazónico a partir de los 385 msnm.

- La presencia del oso andino en el bosque tropical amazónico solo durante la época de estiaje estaría relacionada al consumo de las palmeras (Arecaceae) debido a la disminución de los frutos en los bosques a mayor altitud.
- El registro más distante del oso andino en el bosque tropical amazónico al bosque premontano se ubicó a 25 km, dentro de la Reserva Comunal Amarakaeri.
- La presencia del jaguar *Panthera onca* no influiría, al menos de forma directa, en el desplazamiento del oso andino hacia y en el bosque tropical amazónico en las zonas evaluadas.

Capítulo 3. Modelación de la distribución del oso andino *Tremarctos ornatus* en el Bosque Seco del Marañón (Perú).

- El hábitat marginal y adecuado del oso andino está fragmentado prácticamente en todo el bosque seco del Marañón (Cajamarca–Amazonas), por ello para la conservación de la especie, los planteamientos deben enfocarse desde una perspectiva integral de los ecosistemas, manteniendo un amplio intervalo altitudinal.
- Debido a las actividades humanas como agricultura, ganadería y minería, hasta la actualidad, en el bosque seco del Marañón (Cajamarca–Amazonas) se ha perdido un 31.3% y 42.0% del hábitat adecuado y marginal del oso andino, respectivamente.
- Se identificaron tres sectores prioritarios de investigación y conservación para el oso andino que además presentan conectividad con bosques montanos y páramos de cuatro áreas protegidas: Parque Nacional de Cutervo, Área de Conservación Municipal Huangamarca (Cajamarca), Áreas de Conservación Privada Huiquilla y Huaylla Belén–Colcamar (Amazonas).
- El algoritmo Maxent es una herramienta útil que nos permite identificar el hábitat potencial del oso andino, para canalizar esfuerzos para futuras evaluaciones en el campo.

Capítulo 4. Composición de la dieta del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en nueve áreas naturales protegidas del Perú.

- En nueve Áreas Naturales Protegidas del Perú (Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, Área de Conservación Privada Chaparrí, Parque Nacional de Cutervo, Parque Nacional Yanachaga Chemillén, Reserva Comunal Yanesha, Santuario Nacional Megantoni, Reserva Comunal Amarakaeri, Parque Nacional del Manu y Santuario Histórico de Machu Picchu) se identificaron como parte de la dieta del oso, dos especies animales (1.7%) y 114 especies botánicas (98.3%).
- Las partes vegetales más consumidas por el oso andino fueron los frutos (35.2%), las bases foliares (31.9%), los tallos (12.3%) y las médulas (10.2%).
- Las familias de plantas más consumidas fueron Bromeliaceae (58.5%), Arecaceae (10.3%), Cyclanthaceae (5.9%) y Poaceae (4.1%).
- La médula de Arecaceae (palmeras) fue el componente principal en el bosque húmedo tropical y premontano; y los frutos, durante la temporada lluviosa en el bosque seco ecuatorial. En el bosque montano, esta varió dependiendo de la disponibilidad de los recursos.
- Las heces halladas en este estudio no fueron representativas para la composición de la dieta del oso andino, debido a que apenas contuvieron restos de las dos especies animales y 19 especies botánicas de las 114 identificadas como consumidas.

Capítulo 5. Revisión de la dieta del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en América del Sur y nuevos registros para el Perú.

- El oso andino tiene una dieta omnívora compuesta principalmente por vegetales, en toda su área de distribución se registró un mínimo de 305 especies, que corresponden a un musgo, una hepática, cinco helechos y 298 plantas superiores. Por el contrario, el consumo de materia animal fue menor del 10% que incluyó al menos 34 especies: 22 mamíferos (y un híbrido: mula), un ave, nueve insectos, un anélido y un molusco.

- El oso andino al ser un animal oportunista, aprovecha todos los recursos alimenticios que el medio le provee, consumiendo incluso animales en descomposición.
- Las familias vegetales con mayor frecuencia de ocurrencia fueron Bromeliaceae (bases foliares y córtex), Arecaceae (tallos estípites) y Poaceae (tallos y yemas).
- Los frutos fueron los vegetales más registrados con 179 especies de 55 familias, por lo que este sería un frugívoro oportunista y flexible.
- El oso andino es un dispersor legítimo de algunas especies que consume, como *Annona cherimola*, *Capparis scabrida*, *Inga* sp., *Berberis tabiensi*, *Rhynchospora* sp., *Disterigma empetrifolium*, *Gaultheria vaccinioides*, *G. anastomosans*, *Hymenaea courbaril*, *Nectandra* sp., *N. cf. cuneatocordata*, *Ocotea* sp., *Beilschmiedia* sp., *Miconia plethorica*, *Styrax ovatus*, *Symplocos cf. cernua*, entre otras.

Capítulo 6. Nuevos registros de parásitos en osos andinos silvestres en el Perú.

- Se detectaron parásitos en las muestras de heces colectadas en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén y el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, identificando tres protozoos por primera vez en el oso andino: *Blastocystis* sp., *Cryptosporidium* sp., y *Giardia* sp., y tres nemátodos: *Strongyloides* sp., una especie indeterminada de Ascarididae y otra de Ancylostomatidae.
- Existe escasa información sobre la ocurrencia de parásitos en osos andinos, hasta el momento solo se tendrían identificados ocho especies de endoparásitos (*Blastocystis* sp., *Cryptosporidium* sp., *Giardia* sp., *Toxocara canis*, *Baylisascaris transfuga*, *Strongyloides* sp., *Ancylostoma* sp. / *Uncinaria* sp., *Paragonimus kellicotti*) y una de ectoparásito (*Trichodectes ferrisi*).

Capítulo 7. Interacciones humano–oso andino *Tremarctos ornatus* en el Perú: consumo de cultivos y depredación de ganado.

- El oso andino es un omnívoro oportunista, que se alimenta de 18 especies de cultivos: chirimoya (*Annona cherimola*), arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*), piña (*Ananas comosus*), tuna (*Opuntia ficus–indica*), calabaza (*Cucurbita pepo*),

zapallo macre (*Cucurbita maxima*), zapallo loche (*Cucurbita moschata*), yuca/mandioca (*Manihot esculenta*), palta/aguacate (*Persea americana*), plátano/banana (*Musa paradisiaca*), cambur (*Musa sapientum*), guayaba (*Psidium guajava*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), maíz (*Zea mays*), naranja (*Citrus* sp.), lúcuma (*Lucuma obovata*), naranjilla (*Solanum quitoense*) y papa (*Solanum tuberosum*); y de siete de ganado: caballo (*Equus caballus*), mula (*Equus caballus* x *E. asinus*), cerdo (*Sus domesticus*), vacuno (*Bos taurus*), cabra (*Capra aegagrus*), oveja (*Ovis orientalis*), llama (*Lama glama*).

- La cacería del oso andino está registrada en todas las regiones políticas donde se distribuye en el Perú; esta es motivada principalmente por las interacciones cultivo–oso (48.5%) y ganado–oso (42.2%).
- El maíz (93.3%) y el ganado vacuno (95.9%) fueron señalados como los más frecuentemente consumidos por el oso andino.
- Existen reportes de ataques a ganado vacuno realizado por machos y hembras de oso andino, cuyo éxito al atacar se basa en su fuerza corporal, por lo que el tamaño de su cuerpo influiría en la selección del tamaño de las presas.
- Es necesario aplicar técnicas de mitigación de daños acorde con las condiciones de cada lugar, en la que el campesino pueda darse cuenta que la prevención le originará una mayor ganancia económica y una mejor calidad de vida para su familia.

Capítulo 8. Tráfico de partes e individuos del oso andino *Tremarctos ornatus* en el Perú.

- La compra de las partes del oso andino se hace básicamente a nivel local, tanto por parte de pobladores rurales como urbanos, con fines curativos, mágicos, afrodisíacos y alimenticios. Se obtuvieron, además, dos registros de compra de vesícula biliar por parte de personas de origen asiático en Cusco y Amazonas.
- El mayor volumen de venta de partes se registró en los mercados de las regiones del norte, Lambayeque, Piura, San Martín y Cajamarca, en sitios que coinciden con las áreas en donde las personas señalan conocer una gran cantidad de sus propiedades medicinales y afrodisíacas. En el caso particular de Lambayeque, allí confluyen las principales vías terrestres de acceso desde Amazonas, San Martín y Cajamarca, selva y sierra norte del país, además de ser una zona con una

población significativa de esta especie desde la cual se envían las partes del oso para su venta en los mercados de Chiclayo, capital de la región.

- Existen al menos diez leyes peruanas expedidas desde el año 1970 que protegen al oso andino, además de las normas internacionales de la IUCN y la Cites. Sin embargo, el comercio de sus partes se realiza en los principales mercados del país ante la vista de las autoridades, quienes poco han podido hacer para contrarrestar este problema.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante