

Dieta de oso andino en la región alta de Apolobamba y Madidi en el norte de La Paz, Bolivia

Spectacled bear diet in the Apolobamba and Madidi highlands in Northern of La Paz, Bolivia

Boris Ríos-Uzeda¹, Gabriela Villalpando², Oswaldo Palabral² y Oscar Álvarez²

¹Wildlife Conservation Society, Greater Madidi – Tambopata Landscape Conservation Program, Casilla 3-35181, San Miguel, la Paz, Bolivia, Tel/Fax: 591 2 2783181. Dirección actual: Fundación Amigos de la Naturaleza, km 7 ½ doble vía a La Guardia, Santa Cruz, Bolivia, Email: borisriosu@hotmail.com

²Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de san Andrés, Calle 27 s/n Campus Universitario Cotacota, La Paz, Bolivia.

El oso andino o jucumari (*Tremarctos ornatus*) es una especie con una dieta omnívora (Peyton 1980, Suarez 1988, Paisley 2001). Su gran tamaño y los hábitats fríos y húmedos donde se distribuye (Peyton 1999, Ríos-Uzeda *et al.* 2005) pueden ser motivo de que esta especie aproveche una amplia variedad de ítems alimenticios, que le permitan compensar sus requerimientos energéticos para poder vivir en ese tipo de ambientes.

Al igual que otros vertebrados, tanto el comportamiento y movimiento de esta especie son determinados por la oferta de recursos alimenticios en ambientes en los que vive (Johnson 1980, Rosenzweig 1991, Lyons *et al.* 2003). Incluso se ha sugerido que el oso andino realiza movimientos estacionales durante el año, a lo largo de un gradiente ambiental desde los bosques de pie de monte hasta los pastizales altoandinos, aprovechando la variedad y disponibilidad estacional de recursos (Peyton 1980, Paisley 2001, Ríos-Uzeda *et al.* 2005).

A lo largo de su distribución se han identificado más de 55 especies de plantas y animales presentes en la dieta del oso de las que aprovecha diferentes partes desde frutos, flores, hojas, tubérculos, tallos hasta invertebrados y vertebrados (Peyton 1980, Suarez 1988, 1989, Goldstein & Salas 1993, Eulert 1995, Azurduy 2000, Rivadeneira 2001, Ríos-Uzeda *et al.* 2005, Rivadeneira-Canedo 2008). Por otro lado, también se alimenta de carne y existen reportes que indican a animales domésticos como parte de su dieta (Peyton 1980, Suarez 1989, Goldstein 1991, Azurduy 2000, Rivadeneira 2001, Rivadeneira-Canedo 2008).

Desde la década de los noventa se han documentado reportes de gente local sobre el ataque de oso andino a ganado doméstico, especialmente vacas (*Bos taurus*) y caballos (*Equus caballus*) (Goldstein 1991, Herrera *et al.* 1994, Paisley 2001, Goldstein 2002, A. Castellanos, com. pers. 2002). Esta situación crea conflictos con la gente local, quienes lo identifican como un animal dañino (Paisley 2001, Goldstein *et al.* 2006). Por otro lado, la frecuencia de este ítem es muy baja en las heces analizadas para esta especie (Azurduy 2000, Rivadeneira 2001). Otro conflicto con esta especie se genera por el consumo de cultivos, por ejemplo de maíz (*Zea mays*) o caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) (Morales 2003).

Debido a que el jucumari necesita áreas grandes y ecológicamente diversas (Coppolillo *et al.* 2004, Gómez 2004, Ríos-Uzeda *et al.* 2005), es susceptible a cualquier alteración humana del hábitat (Peyton 1999, Gómez 2004). Además tiene un impacto sobre la estructura y función de estos ecosistemas (Paisley 2001, Gómez 2004). Estudios de su dieta ayudan a entender necesidades y preferencias alimenticias, además de brindar información para planear acciones para la conservación

del oso andino y la biodiversidad asociada a él en el norte de La Paz. El presente trabajo constituye un aporte a la dieta y ecología de esta especie, siendo su objetivo el identificar los ítems consumidos por el oso en el norte de La Paz, evaluando los principales ítems consumidos y analizando posibles diferencias entre diferentes valles y años.

Realizamos el presente trabajo en dos sitios de la región alta de Apolobamba y Madidi en el norte de La Paz, Bolivia: sector Laji-Sorapata (Lat. 14.92°, Long. 69.02°), que comprende dos valles ubicados en el Área Natural de Manejo Integrado Nacional (ANMIN) Apolobamba aledaños al área núcleo de esta área protegida y en el sector de Pelechuco, que comprende un complejo de tres valles: Tojoloque, Siete Lagunas y Pasto Grande (Lat. 14.73°, Long. 69.05°) ubicados al borde del ANMI Apolobamba y el ANMI PN Madidi.

Colectamos heces en dos sitios que corresponden al ecotono bosque nublado – páramo yungueño, que se encuentra entre 3.200 y 3.800 m y es el límite superior de los bosques montanos e inicio del piso altoandino (F. Zenteno, com. pers. 2008). La vegetación se caracteriza por la presencia de árboles de mediano porte como *Nectandra cuneatocordata*, *Myrcine dependens*, *Weimannia fagaroides* y *Polylepis sericea*; arbustos como *Baccharis arbustifolia*, *Gautheria vaccinioides*, bromelias de suelo como *Puya atra* y *P. herzogii*; y pastos como *Festuca dolichophylla* y *Poa buchtienii* (Ibisch *et al.* 2003, F. Zenteno, com. pers. 2008). La topografía corresponde a valles de Yungas con pendientes pronunciadas. El suelo es muy rocoso. El clima es hiperhúmedo con 2.500-3.500 mm de precipitación al año y la presencia casi permanente de bancos de neblinas y lluvias vespertinas con una temperatura anual promedio de 10-14°C (Ibisch *et al.* 2003).

Realizamos las colectas de heces de manera oportunista desde agosto de 2000 hasta julio de 2004, principalmente durante la época seca de cada año (de mayo a octubre). Etiquetamos cada muestra según su procedencia; la

depositamos en la Colección Boliviana de Fauna y secamos a la sombra un par de meses, luego agregamos sal común (cloruro de sodio) para evitar la proliferación de hongos y otros microorganismos.

Para la identificación de los ítems presentes en las heces colectadas seguimos el protocolo propuesto por Bodmer (1989, cit. en Naranjo 1995). Extrajimos de cada muestra fecal una muestra de 20 g, que fue desmenuzada sobre papel milimetrado y trazamos 10 líneas horizontales con una equidistancia de 1.6 cm. Posteriormente, computamos la presencia de ítems en cada muestra. Luego separamos cada ítem reconocible y lo pesamos en una balanza de precisión.

Para la identificación de los ítems a nivel microscópico seguimos a Nuñez (1999). Preparamos placas histológicas de cada tipo de ítem separado y las comparamos con placas de especies vegetales y animales conocidas, proporcionadas por el Herbario Nacional de Bolivia y la Colección Boliviana de Fauna, respectivamente.

Luego de obtener el número de ítems consumidos por el oso y el aporte de cada uno de ellos en relación al total, analizamos los datos para determinar diferencias en peso y número de ítems entre sitios y épocas. Para saber si existían diferencias en biomasa entre años y entre valles utilizamos el análisis de ANOVA no paramétrico de Friedman. Para saber si existía diferencia entre sitios y épocas utilizamos la prueba de pares pareados de Wilcoxon (Siegel & Castellan 1995). Se trabajó con un nivel de decisión (0) de 0.05.

En total evaluamos 45 muestras, de las cuales 37 correspondían al complejo Pasto Grande-Tojoloque. Las otras ocho correspondieron a otros dos valles en el sector Laji-Sorapata. En total identificamos ocho ítems como parte de la dieta de oso andino. Entre las especies vegetales encontradas, estuvieron presentes al menos dos especies de Bromeliaceae, aunque solo llegamos a reconocer el género; dos especies de Ericaceae, siendo *Vaccinium floribundum* la

más frecuente; una de la familia Symplocaceae; y una de la familia Rosaceae. Las partes de las plantas más consumidas fueron tallos, hojas, frutos, flores y semillas; mientras que en los restos de animales, encontramos pelos y huesos de un micromamífero no identificado y de *Equus* sp.

En más del 60% de muestras hallamos más de un ítem alimenticio por muestra. La fibra de Bromeliaceae fue el ítem con mayor aporte de biomasa en las heces de los osos, tanto en 2000 (76.88%) como en 2001 (47.29%), siguiéndole en importancia las Ericaceae con 17.04% y 17.74%, respectivamente. Sin embargo, el año 2004 fueron las Ericaceae que más aportaron en biomasa con 60.19% seguidos por la fibra de las Bromeliaceae con 26.36%. El año 2000, el ítem menos frecuente fue Rosaceae con 8.57%, el año 2001 fue Symplocaceae con 0.5% y el año 2004 los micromamíferos con un 0.65% (Tabla 1).

No hubo variación en el aporte de cada ítem en peso en un mismo sitio entre años ($n=6$; $F=3.6$; $df=4$; $p=0.463$), ni entre épocas ($n=6$; $Z=1.54$; $p=0.248$). Sin embargo, existió variación en cuando a la importancia relativa del peso de los ítems hallados cuando comparamos el complejo Pasto Grande-Tojoloque con Laji-Sorapata ($n=6$; $Z=1.991$; $p=0.046$) (Tabla 1). No obstante, esta diferencia entre sitios no se mantiene cuando se evalúa la frecuencia y no el peso de Bromeliaceae o Ericaceae encontradas en las muestras ($n=6$; $Z=0.67$; $p=0.5$).

Para el complejo Pasto Grande–Tojoloque, durante el primer año no se halló ningún ítem de origen animal, mientras que sí en el segundo con la presencia de pelos de *Equus* sp. como el tercer ítem en peso para este complejo. Mientras que en el sector Laji-Sorapata no se hallaron ítems de origen animal.

El número de ítems alimenticios hallados en las heces del oso es muy similar a otros trabajos. Por ejemplo, Azurduy (2000) identificó un total de 11 ítems a lo largo de un año de colecta. Rivadeneira (2001) identificó nueve ítems, dos especies adicionales a este estudio (*Symplocos* cf. *cernua* y *Nectandra* cf. *cuneatocordata*), solo durante la época seca (abril a octubre). Tanto Peyton (1980) como Azurduy (2000), hallaron que existe cierta diferencia en los ítems consumidos en época seca y época húmeda.

En este estudio, en el ecotono bosque-páramo de Apolobamba las bromelias del género *Puya* constituyen en biomasa el principal alimento del oso en época seca. Rivadeneira (2001) en el complejo Pasto Grande-Tojoloque también identificó a las Bromeliaceae como el principal ítem encontrado en las heces de osos. Estudios en otras partes de Bolivia (Eulert 1995, Azurduy 2000), Perú (Peyton 1980) y Venezuela (Goldstein & Salas 1993) igualmente reportan que las especies pertenecientes a la familia Bromeliaceae son los ítems más frecuentemente encontrados en las heces del oso andino. En términos de biomasa la familia Ericaceae

Tabla 1. Peso en gramos de los ítems identificados en las heces de oso andino en diferentes valles y años del área de Apolobamba. Los datos entre paréntesis indican el número de heces conteniendo ese ítem.

Sitio	Ítem					
	Bromeliaceae	Ericaceae	Rosaceae	Symplocaceae	<i>Equus</i> sp.	Micromamífero
Pasto Grande (2000)	90.7 (9)	6.8 (5)	0.05 (1)			
Tojoloque (2000)	97.4 (9)	34.8 (9)	14.8 (2)			
Laji-Sorapata (2001)	25.8 (6)	51.6 (9)	25.3 (3)	5.1 (1)		
Tojoloque 2001	463.4 (3)	131.8 (2)	135.6 (2)		183.8 (1)	11.8 (1)
Pasto Grande (2004)	153.1 (3)	149.1 (4)	31.3 (2)		0.1 (1)	3.9 (1)
Siete Lagunas (2004)	5.1 (1)	212.2 (4)			45.3 (1)	

constituye el segundo ítem en importancia para el oso. Sin embargo, en frecuencia su importancia es igual a las bromelias y la mayor fibrosidad de éstas puede explicar esta diferencia. De estas plantas, se encontraron diferentes partes como flores, tallos, hojas y principalmente frutos, que también fueron identificadas para las demás familias (Rosaceae y Symplocaceae). Peyton (1980) y Azurduy (2000) también citan la ingesta de muchas partes de las plantas por el oso, pero que los frutos constituyen la parte principal consumida. En este estudio se evidenció la presencia de semillas pertenecientes a tres especies (*Vaccinium floribundum*, *Gaultheria vaccinioides* y *Rubus* sp.).

La ingesta de materia animal fue mínima. En pocas muestras se identificaron restos animales y solamente en el complejo Pasto Grande-Tojoloque, al igual que Rivadeneira (2001), las heces con restos animales constituyeron menos del 10% de las muestras analizadas. Estudios de otras regiones sugieren que la ingesta de restos animales constituye apenas un 5% de la dieta del oso (Peyton 1983 cit. en Rivadeneira 2001, Azurduy 2000). Trabajos como los de Goldstein (1991) y Goldstein *et al.* (2006) reportan ataques de oso a animales domésticos, pero aún no está claro si eso constituye parte del comportamiento innato de esta especie; si son eventos aislados o si al ser un animal oportunista y omnívoro, ocasionalmente puede ser carroñero, especialmente en regiones donde la ingesta proteica es muy baja (Paisley 2001).

Es preciso continuar con estudios más intensivos sobre la dieta del oso debido a que se carece de datos completos y continuos que cubran todos los meses y estaciones del año, principalmente en época húmeda. Una cobertura en época húmeda permitiría informar si el oso hace un uso estacional de hábitats a causa de la disponibilidad de alimentos, lo cual es importante para informar los planes de conservación de esta especie. Para finalizar podemos concluir que Bromeliaceae y Ericaceae constituyen los ítems más consumidos por el oso andino en la zona de estudio y que al tenerse

una frecuencia baja de restos animales, la ingesta de proteína animal solo es complementaria a la dieta vegetariana.

Agradecimientos

Este trabajo forma parte de las actividades del Programa de Conservación del Gran Paisaje Madidi-Tambopata de Wildlife Conservation Society, financiado por USAID Global y la Fundación Moore. Las opiniones aquí expresadas son responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan aquella de los financiadores. Agradecemos a la Dirección General de Biodiversidad (DGB), Servicio Nacional de Áreas Protegidas, Colección Boliviana de Fauna y al Herbario Nacional de Bolivia. Herminio Ticona colaboró en el trabajo de campo, Robert Wallace y Enzo Aliaga dieron valiosos comentarios a la primera versión de este manuscrito.

Referencias

- Azurduy, C. L. 2000. Variación y composición alimentaria el oso andino (*Tremarctos ornatus* Cuvier 1825) en época seca y lluviosa en la cuenca alta del río Cañón y zonas adyacentes. Tesis para optar el grado de licenciatura en biología, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba. 74 p.
- Coppolillo, P., H. Gómez, F. Maisels & R. Wallace. 2004. Selection criteria for suites of landscape species as a basis for site-based conservation. *Biological Conservation* 115: 419-430.
- Eulert, C. F. 1995. Evaluación del estado actual del jucumari (*Tremarctos ornatus*), en el Parque Nacional Amboró, Santa Cruz – Bolivia. Tesis para optar el grado de licenciatura en biología, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz. 89 p.
- Goldstein, I. 1991. Spectacled bear predation and feeding behavior on livestock in

- Venezuela. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 26 (4): 231-235.
- Goldstein, I. 2002. Andean bear-cattle interactions and tree nest use in Bolivia and Venezuela. *Ursus* 13: 369-372.
- Goldstein, I. & L. Salas. 1993. Patrones de explotación de *Puya* sp. (Bromeliaceae) por *Tremarctos ornatus* (Ursidae) en el páramo El Tambor, Venezuela. *Ecotropicos* 6(2): 1-9.
- Goldstein, I., S. Paisley, R. Wallace, J. P. Jorgensen, F. Cuesta & A. Castellanos. 2006. Andean bear-livestock conflicts: a review. *Ursus* 17(1):8-15.
- Gómez, L. H. 2004. Usando el jukumari (*Tremarctos ornatus*) para determinar área de prioridad para la conservación en el Área Natural de Manejo Integrado Apolobamba (La Paz, Bolivia): el enfoque de las especies paisaje. Tesis de maestría en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe, Universidad Nacional de Costa Rica, Herida. 107 p.
- Herrera, A-M, J. Nassar, F. Michelangeli, J. P. Rodriguez & D. Torres. 1994. The spectacled bear in the Sierra Nevada National Park of Venezuela. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.* 9(1): 149-156.
- Ibisch, P. L., S. G. Beck, B. Gerkmann & A. Carretero. 2003. Ecoregiones y ecosistemas. Pp. 47-88. En: Ibisch, P.L. y G. Merida (eds.) *Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia*. Editorial FAN, Santa Cruz.
- Johnson, D.H. 1980. The comparison of usage and availability measurement for evaluating resources preferences. *Ecology* 61: 65-71.
- Lyons, A. L., W. L. Gaines & C. Servheen. 2003. Black bear resource selection in the northeast Cascades, Washington. *Biological Conservation* 113(1): 55-62.
- Morales, A. M. 2003. Evaluación de daños causados por vertebrados silvestres en maizales de Pajan, K'apna y Wayrapata (ANMIN Apolobamba, La Paz-Bolivia). Tesis para optar el grado de licenciatura en biología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, 86 p.
- Naranjo, E. 1995. Hábitos de alimentación del Tapir (*Tapirus bairdii*) en un bosque tropical húmedo de Costa Rica. Tesis para optar el grado de MSc en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe, Universidad Nacional de Costa Rica, Herida. 150 p.
- Núñez, A. 1999. Aportes al conocimiento sobre la historia natural de una población de *Hippocamelus antisensis* en Lambate Departamento de La Paz. Tesis de Licenciatura en biología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 102 p.
- Paisley, S. 2001. Andean bear and people in Apolobamba, Bolivia: culture, conflict and conservation. Tesis de doctorado, Durrel Institute of Conservation and Ecology. University of Kent, Canterbury. 303 p.
- Peyton, B. 1980. Ecology, distribution, and food habits of spectacled bear, *Tremarctos ornatus*, in Peru. *Journal of Mammalogy* 61(4): 639-652.
- Peyton, B. 1999. Spectacled bear conservation action plan. Pp. 157-198. En: Servheen, C., S. Herrero & B. Peyton (eds.) *Status Survey and Conservation Action Plan: Bears*. IUCN/SSC Bear specialist Group, Gland.
- Ríos-Uzeda, B., H. Gómez & R. B. Wallace. 2005. Habitat preference of the Andean bear (*Tremarctos ornatus*) in the Bolivian Andes. *Journal of Zoology* 268 (3): 271-278.
- Siegel S. & N. J. Castellan. 1995. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. Trillas, México D.F. 435 p.
- Suarez, L. 1988. Seasonal distribution and food habits of spectacled bear *Tremarctos ornatus* in highlands of Ecuador. *Studies*

- on Neotropical Fauna and Environment 23(3): 133-136.
- Rivadeneira, C. 2001. Dispersión de semillas por el oso andino (*Tremarctos ornatus*) y elementos de su dieta en la región de Apolobamba – Bolivia. Tesis para optar el grado de biología, Universidad Mayor de San Andrés La Paz, 72 p.
- Rivadeneira-Canedo, C. 2008. Estudio del oso andino (*Tremarctos ornatus*) como dispersor legítimo de semillas y elementos de su dieta en la región de Apolobamba-Bolivia. *Ecología en Bolivia* 43(1): 29-39.
- Rosenzweig, M. L. 1991. Habitat selection and population interactions: the search for mechanism. *The American Naturalist, Supplement Habitat Selection* 137: 5-28.

Nota recibida en: Agosto de 2008.

Manejado por: Lilian Painter.

Aceptado en: Mayo de 2009.