DIETA DEL AGUILUCHO DE LA PUNA (*GERANOAETUS POECILOCHROUS*) EN UN ÁREA DESÉRTICA DEL NORTE DE CHILE

Diet of the Puna Hawk (*Geranoaetus poecilochrous*) in a desert area in northern Chile

JOSÉ CABOT-NIEVES[1], SERGIO ALVARADO[2,3], FRANCISCO SANTANDER[2] & TJITTE DE VRIES[4]

[1]Estación Biológica de Doñana, CSIC, Av. Américo Vespucio s/n 41092, Sevilla, España.
[2]Laboratorio de Ecología de Vida Silvestre, Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile, Av. Santa Rosa 11315, Santiago, Chile.
[3]Programa de Bioestadística, Instituto de Salud Poblacional, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile
[4]Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Apartado 17-01-2184, Quito, Ecuador.

Correspondencia: José Cabot-Nieves, cabot@ebd.csic.es

ABSTRACT.- The diet of the Puna Hawk (*Geranoaetus poecilochrous*) was analyzed using 211 pellets and 22 prey remains collected under nests and perches in a suburban area near Calama, in of the Atacama desert, northern Chile, during Spring 2008. These hawks consumed primarily small mammals (69.2% by frequency, 95.6% by biomass). Exotic rodents were consumed most frequently (41.9%) and contributed to most of the biomass (57.8). Birds were second in importance (4.6% by frequency, 3.9% by biomass), and some insects and reptiles were consumed. Carrion consumption was represented by the hooves of either a domestic goat or a sheep found among pellets. Relating these results to previous studies on the same species, we conclude that this hawk mostly preys upon vertebrate species throughout its distributional range, being exotic rodents the most important prey in this desert area.

Manuscrito recibido el 1 de enero 2020, aceptado el 17 de mayo de 2020.

El aguilucho de la Puna (*Geranoaetus poecilochrous*) es endémico de las altas montañas de Sudamérica, desde el sur de Colombia hasta el norte de Chile y noreste de Argentina (Ferguson-Lees & Christie 2001, del Hoyo *et al.* 1994). Su rango de distribución altitudinal se sitúa entre los 3.000-4.500 m s.n.m. en páramos, puna y crestas de la cordillera (Ferguson-Lees & Christie 2001) y excepcionalmente a menor altitud (2.000 m) en el río Loa, donde ocurre una población que nidifica a lo largo de los acantilados de este río (Cabot *et al.* 2010). En este trabajo se reconoce al aguilucho de la Puna con el estado de especie (Thiollay 1994, Ferguson-Lees & Christie 2001, Cabot & de Vries 2003), lo que corrobora Lerner *et al.* (2008) en su trabajo de clasificación filogenética de la subfamilia Buteoninae basada en análisis genéticos. Se descarta la propuesta de conespecificidad de esta especie con el aguilucho común (*Geranoaetus polyosoma*) (Farquhar 1998).

La identificación de los ejemplares en campo se basó en dimorfismo inverso y patrones de coloración. En *G. poecilochrous* el patrón de coloración de los plumajes de adultos del morfo claro es semejante al de *G. polyosoma*, del cual se diferencia por las mejillas y lados del cuello blancos y un marcado y contrastado barreado en las partes superiores que frecuentemente abarca coberteras alares, escapulares, secundarias y terciarias en ambos morfos de coloración (Cabot & de Vries 2010). Los ejemplares de morfo oscuro se identificaron en base al barreado contrastado en secundarias y terciarias, supracaudales blancas barreadas de negro, garganta blanca barreada con estrías, babero gris con plumas bordeadas de blanco, pecho bajo, infracobertoras alares y partes inferiores bajas blanco barreadas de oscuro (de Vries 2009, Cabot & de Vries 2008, Cabot & de Vries 2010). En vuelo o posados, la identificación se basó en que *G. poecilochrous* es

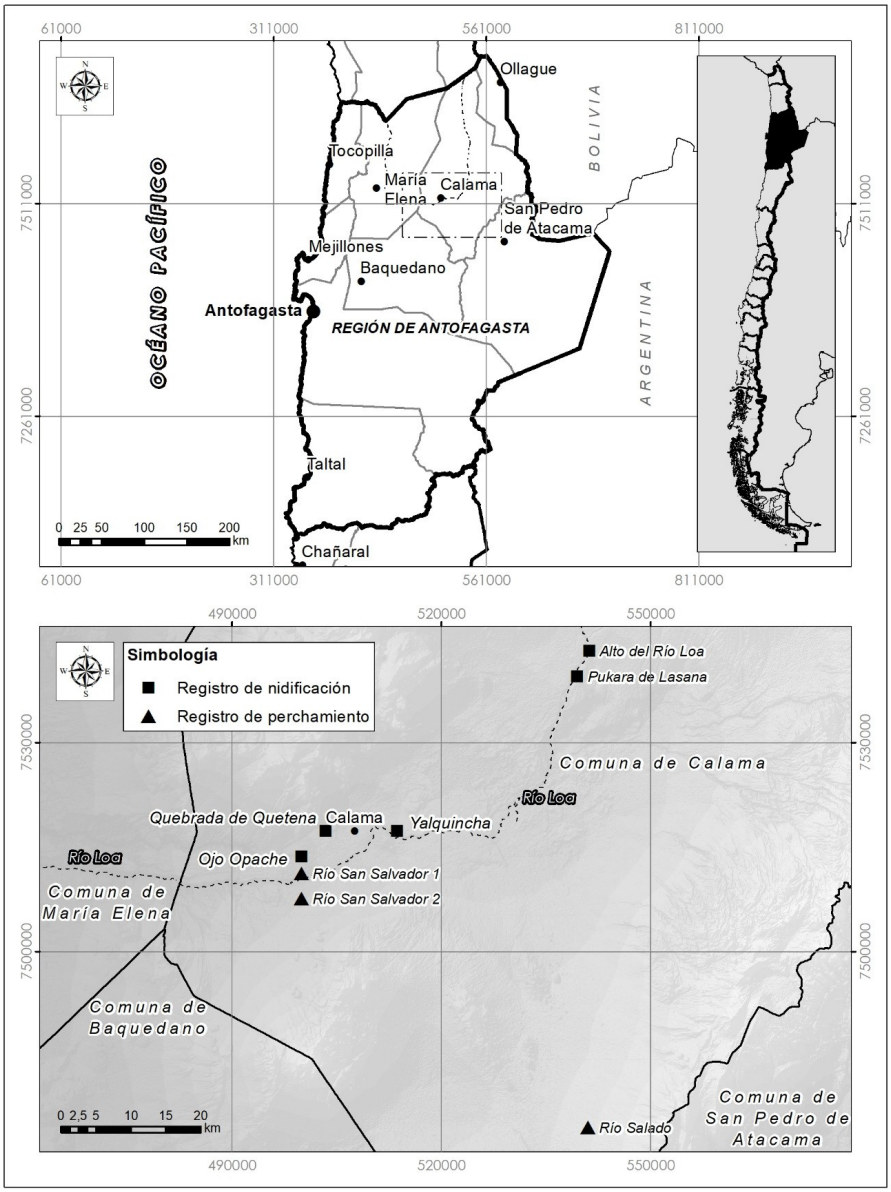

Figura 1. Localización de la Región de Antofagasta y ciudad de Calama. Los puntos indican la ubicación de nidos y perchas donde se recolectaron egagrópilas y restos de presa.

más grande que *G. polyosoma* (Gurney 1879, Hellmayr & Conover 1949), presenta mayor envergadura y anchura alar, la cual es muy evidente en la zona de las remeras secundarias (Cabot & de Vries 2003). Las observaciones de campo se realizaron con binoculares 10x40 y telescopios de 20-40x60 desde puntos que permitían un campo visual amplio de los ejemplares posados en nidos, perchas de uso habitual, así como también de aquellos ejemplares en vuelo.

Hasta ahora, los únicos estudios de dieta del aguilucho de la Puna en Chile provienen de la región de Arica y Parinacota, en sectores del altiplano sobre los 3.500 m de altitud (Jiménez & Jaksic 1990, Jaksic *et al.* 1991). En este trabajo reportamos por primera vez la dieta del aguilucho de la Puna perteneciente a la localidad de Calama, inusualmente baja para la especie, entre los 2.000 y 2.600 m s.n.m. en la Segunda Región de Antofagasta.

Realizamos nuestro estudio en el Desierto de Atacama, en las cercanías de la ciudad de Calama (22°27'45''S 68°55'38''O), Región de Antofagasta, norte de Chile. La vegetación en el área está compuesta por matorral desértico de las especies *Adesmia atacamensis* y *Cistanthe salsoloides*, acompañadas por una variedad de especies entre ellas *Huidobria fruticosa*, *Dinemandra ericoides* y *Ephedra breana*. Este tipo de vegetación se asocia a microtopografías favorables para su desarrollo, donde se acumula escasa humedad, recibiendo influencias marginales de lluvias de verano (Luebert & Pliscoff 2006).

Durante la primavera del 2008 constatamos la presencia de la especie en la zona en base a la silueta, tamaños y plumajes (Fjeldså & Krabbe 1990, Cabot 1991, Cabot & de Vries 2010) de ejemplares observados en zonas aledañas a la ciudad de Calama, cuyas perchas y nidos fueron localizados y georreferenciados. Nuestro estudio se basó en el análisis de egagrópilas y restos de presas colectadas entre el 22 y 26 de noviembre de 2008 en 8 puntos cercanos a la ciudad de Calama (Cabot *et al.* 2010) (Fig. 1). Las especies presentes en las egagrópilas y restos de presa fueron identificadas mediante la comparación de elementos anatómicos diagnósticos con material en colecciones de referencia privadas y de los autores. La mayoría de los vertebrados fueron cuantificados en base a los cráneos, piezas dentales o pares de patas. Los pelos de mamíferos en las egagrópilas fueron contabilizados como un solo individuo con independencia de su cantidad. Insectos y arácnidos fueron cuantificados por medio de las cápsulas cefálicas, élitros, mandíbulas, quelíceros, tenazas o aguijones. Identificamos los ítems presa al nivel

Tabla 1. Presas del aguilucho de la Puna en la Región de Antofagasta, norte de Chile.

Especies	n	Masa (g)[1]	Frecuencia (%)	Biomasa (%)
Mamíferos			69,92	95,56
Rattus rattus	43	158	11,05	19,37
Rattus norvergicus	43	201	11,05	24,64
Rattus sp.	18	200	4,63	10,26
Abrocoma cinerea	1	219	0,26	0,62
Mus musculus	59	21	15,17	3,53
Phyllotis sp.	14	66	3,60	2,63
Roedores indeterminados[2]	91	133	23,39	34,50
Mamíferos indeterminados (cabras y/u ovejas)[3]	3	-	0,77	-
Aves			4,63	3,93
Fulica sp.	1	1.040	0,26	2,96
Aves indeterminadas (Passeriformes)[4]	17	20	4,37	0,97
Reptiles			2,83	0,25
Reptiles indeterminados[4]	11	8	2,83	0,25
Insectos			9,51	
Orthoptera	2	1	0,51	0,01
Lepidoptera	10	1	2,57	0,03
Insectos indeterminados	25	1	6,43	0,07
Arácnidos			13,11	0,15
Escorpiones	51	1	13,11	0,15
Total presas (n)	389			
Total de egagrópilas	211			
Total restos de presa	22			

[1]La masa de los roedores fue obtenida de Jaksic & Marti (1984), Martínez *et al.* (1998) y Santander *et al.* 2011. La masa de *Abrocoma cinerea* fue estimada a partir de la masa de *Abrocoma bennett*i reportada por Santander *et al.* (2011). Para la masa de *Fulica* sp. se utilizó la masa de *Fulica armillata* reportada por Dunning (2007).
[2]Promedio de todas las especies de roedores identificados.
[3]La masa de mamíferos indeterminados no fue incluida debido a que estas especies se cree que son consumidas como carroña.
[4]La masa de aves y reptiles indeterminados fue obtenida a partir de Martínez *et al.* (1998) y Santander *et al.* (2011).

taxonómico más fino posible. Sin embargo, no pudimos identificar gran parte de los invertebrados presentes en la dieta debido a que el contenido de las egagrópilas o restos de presas se encontraban muy fragmentados. El nivel de importancia de cada uno de los ítem presa fue evaluado mediante la frecuencia y biomasa. La frecuencia de presas fue calculada mediante el cuociente del número de individuos en cada una de las categorías identificables de presas y el número total de presas en la muestra (Marti *et al.* 2007). La biomasa se calculó multiplicando la cantidad total de individuos de cada especie por la masa promedio de cada uno de los ítems presa registrados (Marti *et al.* 2007). La masa promedio se obtuvo de la literatura publicada (Tabla 1).

Detectamos nidos y posaderos (Fig. 1), de los cuales colectamos egagrópilas y restos de presas. Identificamos 389 presas a partir de 211 egagrópilas y 22 restos de presa, incluyendo roedores, reptiles, aves, insectos y escorpiones (Tabla 1). De ellas, las más frecuentes fueron los roedores (69,1% del total de especies presa), siendo la laucha común (*Mus musculus*), rata negra (*Rattus rattus*) y la rata parda (*Rattus norvegicus*) las más comunes (41,9% de la frecuencia total). El mayor aporte de biomasa fue de *R. norvegicus* y *R. rattus* con un 24,6% y 19,4% respectivamente. Las especies nativas aportaron un total de 3,3% de biomasa (Tabla 1). La elevada presencia de

roedores exóticos en la dieta del aguilucho de la Puna se puede atribuir a la cercanía de los nidos a centros urbanos y áreas periurbanas presentes en el área, lo que implicaría una mayor oferta de estas especies en comparación con roedores nativos.

Escorpiones e insectos fueron el segundo grupo a nivel de frecuencia (13,1% y 9,5%, respectivamente), pero con un bajo aporte a la biomasa total (Tabla 1). Aves y reptiles aportaron con una baja frecuencia y biomasa total de las especies consumidas por el aguilucho de la Puna. Nuestros datos coinciden parcialmente con los descritos por Jiménez & Jaksic (1990) y Jaksic *et al.* (1991), quienes reportan la dieta del aguilucho de la Puna compuesta por mamíferos, aves, anfibios, reptiles y artrópodos, siendo los mamíferos los que presentan el mayor aporte en biomasa. A diferencia de estos autores, nosotros no detectamos la presencia de anfibios en la dieta. Esto puede deberse principalmente a la variación altitudinal entre las áreas de estudio, puesto que los estudios realizados por Jiménez & Jaksic (1990) y Jaksic *et al.* (1991) se realizaron en altitudes superiores a los 3.600 m, en donde existen cursos de agua y humedales, los cuales son ambientes propicios para anfibios del género *Rhinella* y *Telmatobius*.

Las egagrópilas medidas, promediaron 40,2 ± 9,4 mm de largo x 21,7 ± 3,9 mm de ancho (n = 90; promedio ± 1 desviación estándar) y tuvieron un peso seco promedio de 3,4 ± 19,2 g. A pesar de que no pudimos comparar las dimensiones de las egagrópilas con los estudios previos, debido a que no se reportan las medidas, comparamos las medidas de largo y ancho reportadas por Trejo & Ojeda (2002) para el aguilucho común. Estos autores reportan un largo de 46,1 ± 0,83 mm x 21,4 ± 0,21 mm (n = 10).

Jiménez & Jaksic (1990) y Jaksic *et al.* (1991) reportaron una gran cantidad de invertebrados en la dieta del aguilucho de la Puna (> 56%). En nuestro estudio, los invertebrados representaron sólo el 22,6% del total de presas presentes en la dieta. Jaksic *et al.* (1991) postulan que el bajo porcentaje de invertebrados detectados en uno de sus sitios de muestreo se debía a que se recolectó egagrópilas durante la temporada de otoño y no en primavera. Nosotros detectamos un bajo porcentaje de invertebrados a pesar de colectar egagrópilas durante la primavera. Las diferencias en la frecuencia de invertebrados en la dieta de nuestro estudio en comparación con Jiménez & Jaksic (1990) y Jaksic *et al.* (1991) se puede deber a las distintas condiciones ambientales, debido que nuestra área de estudio presenta mayor intervención antrópica como el desarrollo de agricultura al borde del río Loa, lo que conlleva a un posible uso extensivo de pesticidas y por lo tanto una disminución de la riqueza y abundancia de artrópodos. Esto puede explicar las diferencias en las especies de roedores consumidas por el aguilucho. En los estudios antes mencionados se reportan exclusivamente especies nativas de roedores, mientras que en nuestro estudio el mayor porcentaje de roedores (41,9%) fueron especies introducidas, lo que asociamos con la cercanía (3 km) de nuestra área de estudio a la ciudad de Calama. Las condiciones ambientales descritas y recursos disponibles reportados por Rau *et al.* (1998) para el norte de Chile, en donde existe una baja diversidad debida a la baja productividad de los desiertos, podrían explicar el desplazamiento del aguilucho de la Puna a rangos altitudinales menores, los cuales poseen una diversidad y disponibilidad de presas que le permiten establecer territorios reproductivos. Los hábitats asociados a la ribera del río existentes en la región podrían estar actuando como corredores biológicos para las aves (Rau *et al.* 1998) y podrían ser utilizados por el aguilucho de la Puna para desplazarse en busca de alimento entre zonas de alta y baja altitud. Se requieren más estudios que permitan mejorar nuestro conocimiento sobre los patrones dietarios de la especie a lo largo del gradiente altitudinal que ocupa durante todo el ciclo anual.

AGRADECIMIENTOS.- Agradecemos a dos revisores anónimos por sus comentarios y sugerencias a versiones previas de este manuscrito. También agradecemos a Gabriel Villablanca por la confección de la Fig. 1.

LITERATURA CITADA

Cabot, J. 1991. Distribution and habitat selection of *Buteo polyosoma* and *B. poecilochrous* in Bolivia and neighbouring countries. *Bulletin of the British Ornithologists´ Club* 111: 199-209.

Cabot, J. & T. de Vries. 2003. *Buteo polyosoma* and *Buteo poecilochrous* are distinct species. *Bulletin of the British Ornithologists´ Club* 123: 190-207.

Cabot, J. & T. de Vries. 2004. Age-and-sex differentiated plumages in the two-colour morphs of the Variable Buzzard *Buteo polyosoma*: a case of delayed maturation with subadult males disguised in definitive adult female. *Bulletin of the British Ornithologists´ Club* 124: 272-285.

Cabot, J. & T. de Vries. 2008. Una complicada historia sistemática: La de los buteos de espalda roja. Poster presentado en las XXXII Jornadas Ecuatorianas de Biología. UTPL, Loja, Ecuador.

Cabot, J. & T. de Vries. 2010. Taxonomic and plumage relationship between Red-backed Buzzards *Buteo polyosoma* and *Buteo poecilochrous*. Pp. 163-179, *in* Hernández, V.J., R. Muñiz, J. Cabot & T. de Vries (eds.). *Aves Rapaces y Conservación. Una Perspectiva Iberoamericana*. Tundra Ediciones, Valen-

cia, España. 243 pp.

Cabot, J., T. de Vries & S. Alvarado. 2010. Distribución espacial de rapaces en el desierto de Atacama, Chile, con notas sobre el busardo de Gurney, *Buteo poecilochrous*. Pp. 153-162, *in* Hernández, V.J., R. Muñiz, J. Cabot & T. de Vries (eds.). Aves *Rapaces y Conservación. Una perspectiva Iberoamericana*. Tundra Ediciones, Valencia, España. 243 pp.

de Vries, T. 1973. *The Galapagos Hawk. An eco-geographical study with specific reference to its systematic position*. Ph.D. Thesis. Free University of Amsterdam, Holanda.

de Vries, T. 2009. El teatro ecológico y el concepto de la especie en cuatro gavilanes. *Nuestra Ciencia* (Ecuador) 11: 41-44.

del Hoyo, J., A. Elliott & A. Sargatal. 1994. *Handbook of the Birds of the World, vol. 2: New World Vultures to Guineafowl*. Lynx Edicions, Barcelona, España. 638 pp.

Dunning, J.B. 2007. *CRC handbook of avian body masses*. 2nd ed. Taylor and Francis, Boca Raton, EE.UU. 666 pp.

Farquhar, C.C. 1998. *Buteo polyosoma* and *B. poecilochrous*, the "Red-Backed Buzzards" of South America, are conspecific. *Condor* 100: 27-43.

Fjeldså, J. & N. Krabbe. 1990. *The Birds of the High Andes*. Apollo Books, Svendborg, Denmark. 880 pp.

Ferguson-Lees, J. & D.A. Christie. 2001. *Raptors of the World*. Houghton Mifflin Company. Boston, Nueva York. 992 pp.

Gurney, J.H. 1879. Note upon three American raptorial birds apparently new to Science. *Ibis* 3: 171-178.

Housse, R. 1945. *Las aves de Chile, en su clasificación moderna*. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago. Chile. 390 pp.

Hellmayr, C.E. & B. Conover. 1949. *Catalogue of birds of the Americas and the adjacent islands*. Field Museum of Natural History, Zoological Series. 13, part 1, Nº 4. EE.UU.

Jaksic, F. & C.D. Marti. 1984. Comparative food habits of Bubo Owls in Mediterranean-type ecosystems. *Condor* 86: 288-296.

Jaksic, F.M., S. Silva, P. Marquet & L.C. Contreras. 1991. Food habits of Gurney Buzzard in pre-Andean ranges and the high Andean Plateau of northernmost Chile. *Journal of Raptor Research* 25: 116-119.

Jiménez, J.E. & F.M. Jaksic. 1990. Diet of Gurney's Buzzard in the Puna of Northermost Chile. *Wilson Bulletin* 102: 344-346.

Lerner, H.R., M.C. Klaver & D.P. Mindell. 2008. Molecular phylogenetics of the buteonine birds of prey (Accipitridae). *Auk* 305: 304-315.

Luebert F. & P. Pliscoff. 2006. *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile*. Editoral Univesitaria, Santiago, Chile. 316 pp.

Marti, C., M. Bechard & F.M. Jaksić. 2007. Food habits. Pp. 129-151, *in* Bird, D.M. & K.L. Bildstein (eds.). *Raptor Research and Management Techniques*. Hancock House Publishers, Blaine, WA, EE.UU.

Martinez, D.R., R. Figueroa & C.L. Ocampo. 1998. Food habits and hunting ranges of Short-eared Owls (*Asio flammeus*) in agricultural landscapes of southern Chile. *Journal of Raptor Research* 32: 111-115.

Pavez, E.F. 1998. Observaciones sobre el patrón de coloración en machos y hembras de Aguilucho (*Buteo polyosoma*, Quoy y Gaimard, 1924). *Boletín Chileno de Ornitología* 5: 21-23.

Pavez, E.F. 2004. Descripción de las rapaces chilenas. Pp. 29-107, *in* Muñoz-Pedreros, A, J. Rau & J. Yáñez (eds.). *Aves Rapaces de Chile*. CEA ediciones, Valdivia, Chile. 387 pp.

Rau, J.R., C. Zuleta, A. Gantz, F. Sáiz, A. Cortés, L. Yates, A.E. Spotorno & E. Couve. 1998. Biodiversidad de artrópodos y vertebrados terrestres del Norte Grande de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 71: 527-554.

Santander, F., S. Alvarado, P. Ramírez & R. Figueroa. 2011. Prey of Harris´Hawk (*Parabuteo unicinctus*) during autumn and winter in a coastal area on central Chile. *Southwestern Naturalist* 56: 417-422.

Stresemann, E. 1925. Raubvogelstudien, X. Die weissschwänzingen Bussarde Süd-Amerikas. *Journal für Ornithologie* 73: 309-319.

Thiollay, J.M. 1994. Family Accipitridae (Hawks and Eagles). Pp. 52-206, *in* Del Hoyo, J., A. Elliott & J. Sargatal (eds.) *Handbook of the Birds of the World, vol. 2: New World Vultures to Guineafowl*. Lynx Edicions, Barcelona, España.

Trejo, A. & V. Ojeda. 2002. Identificación de egagrópilas de aves rapaces en ambientes boscosos y ecotonales del noreste de la Patagonia Argentina. *Ornitología Neotropical* 13: 313-317.

Vaurie, C. 1962. A systematic study of the Red-backed Hawks of South America. *Condor* 64: 277-290.

Walker, B. 2002. *A Field Guide to the Birds of Machu Picchu Historical Sanctuary, Perú*. 2nd Edition. National Trust for Natural Protected Areas- PROFONANPE and The Machu Picchu Program (pubs.). 217 pp.