

## DIETA COMPARADA DEL AGUILUCHO COMÚN *GERANOÆTUS POLYOSOMA* (QUOY & GAIMARD, 1824) Y EL TUCÚQUERE *BUBO MAGELLANICUS* (LESSON, 1828) EN EL ALTIPLANO DE LA REGIÓN DE TARAPACÁ, CHILE

Patricia Vega Garrido<sup>1</sup>, Diego Jara Silva<sup>2</sup> y Jorge Mella Ávila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cedrem Consultores, Padre Mariano 82, oficina 1003, Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Chile Fauna Limitada.

patricia.vega@cedrem.cl

### RESUMEN

Durante el otoño e invierno de 2017 se realizaron tres campañas de terreno, en el altiplano de la Región de Tarapacá. En éstas se recolectaron egagrópilas de *Geranoaetus polyosoma* (aguilucho común) y *Bubo magellanicus* (tucúquere), con el fin de describir y comparar sus dietas. La dieta de *G. polyosoma* se caracterizó por un elevado contenido de invertebrados del Orden Coleoptera (frecuencia: 65,3%), además de registros de tres especies de roedores (frecuencia: 1,4 a 12,5%; abundancia: 4,4 a 43,5%), lagartijas (frecuencia: 9,7%; abundancia: 39,1%) e invertebrados de la Familia Bothriuridae. Adicionalmente, se detectó pelo de camélido sudamericano en el 16,7% de las egagrópilas, lo cual podría atribuirse a una conducta carroñera. En cambio, la dieta de *B. magellanicus* consistió principalmente en roedores y marsupiales (6 especies, con 0,8 a 37,8% de frecuencia y 0,5 a 52,8% de abundancia), destacándose *Phyllotis xanthopygus*, presa que también fue la dominante en la dieta del aguilucho. En menor medida se detectaron invertebrados (frecuencia: 3,9 a 8,7%), lagartijas (frecuencia: 5,5%; abundancia: 3,8%) y aves (frecuencia: 3,9%; abundancia: 2,8 %). Al comparar la dieta del tucúquere y la disponibilidad de micromamíferos en el ambiente, se observó una preferencia por *Phyllotis xanthopygus* y una evasión notoria en el consumo de *Akodon albiventer*, además de un consumo similar a la disponibilidad ambiental de *Abrocoma cinerea* y *Abrothrix andina*. Con respecto a la amplitud de nicho trófico, el tucúquere presentó una mayor diversidad de dieta que el aguilucho (3,1 y 2,8 respectivamente), con una sobreposición de nicho de 78,9%.

**Palabras clave:** Egagrópila, Disponibilidad de presas, Nicho trófico, Comuna de Pica, Provincia de Iquique.

### ABSTRACT

**Comparative diet of the Variable hawk *Geranoaetus polyosoma* (Quoy & Gaimard, 1824) and the Great horned owl *Bubo magellanicus* (Lesson, 1828) in the altiplano of the Region of Tarapacá, Chile.** Between fall and winter of 2017, three field trips were carried out in the altiplano of the Region of Tarapacá. During these field trips, pellets of *Geranoaetus polyosoma* (Variable Hawk) and *Bubo magellanicus* (Great Horned Owl) were collected, in order to describe and compare their diets. The diet of *G. polyosoma* was characterized by a high content of invertebrates of the Coleoptera Order (65.3% frequency), in addition to three species of rodents (1.4 to 12.5% frequency; 4.4 to 43.5% abundance), lizards (9.7% frequency; 39.1% abundance) and invertebrates of the Bothriuridae Family. Additionally, South American camelid hair was detected in 16.7% of the pellets, which could be due to a carrion behavior. In contrast, the diet of *B. magellanicus* consisted mainly on rodents and marsupials (six species, with 0.8 to 37.8% of frequency and 0.5 to 52.8% of abundance), highlighting *Phyllotis xanthopygus*, prey that also was the dominant in the diet of *G. polyosoma*. To a lesser extent, invertebrates (3.9 to 8.7% frequency), lizards (5.5% frequency; 3.8% abundance) and birds (3.9% frequency; 2.8 % abundance) were detected. Comparing the diet of *B. magellanicus* and the availability of small mammals in the environment, a preference for *Phyllotis xanthopygus* and a notorious evasion in the consumption of *Akodon albiventer* were observed, plus a similar consumption to the environmental availability of *Abrocoma cinerea* and *Abrothrix andina*. In relation to the trophic niche breadth, *B. magellanicus* presented a greater dietary diversity compared to *G. polyosoma* (3.1 and 2.8 respectively), with a niche overlap of 78.9%.

**Key words:** Pellet, Prey availability, Trophic Niche, Commune of Pica, Province of Iquique.

## INTRODUCCIÓN

El aguilucho común es una rapaz mediana, de cuerpo grueso y alas anchas (Couve *et al.* 2016). En Chile se distribuye desde Arica hasta Tierra del Fuego, desde el nivel del mar hasta los 5.000 m de altitud, en una gran variedad de ambientes abiertos (Alvarado *et al.* 2015; Couve *et al.* 2016). En cuanto a su alimentación, es una rapaz adaptable y oportunista, ya que modifica su dieta en función de la disponibilidad, aunque en promedio los pequeños mamíferos son el ítem más importante, capturando también aves, reptiles e insectos (Martínez y González 2017).

El tucúquere es el búho de mayor tamaño que habita Chile y el único de “orejas largas” (Jaramillo 2005). En Chile, se distribuye desde Parinacota hasta Magallanes, presentando un hiato distribucional entre los 38 y 44°S, sin embargo evidencia una continuidad poblacional por el margen andino (Figuroa *et al.* 2015). Se encuentra en hábitats diversos, desde el nivel del mar hasta sobre los 4.500 m en el altiplano (Martínez y González 2004; Jaramillo 2005). Su dieta se compone principalmente de roedores, lagomorfos, además de aves y otros pequeños vertebrados (Martínez y González 2017). Aunque su hábito de captura es nocturno, en zonas extremas como el altiplano caza también con luz de día (Martínez y González 2017).

Son escasos los antecedentes en cuanto a la dieta del aguilucho común en el norte de Chile, con estudios en la Reserva Nacional Las Chinchillas (Región de Coquimbo; Jiménez 1995) y entre las localidades de Vallenar y Copiapó (Región de Atacama; Valladares *et al.* 2015). En la RN Las Chinchillas se describe como presa principal de la dieta a los micromamíferos, seguidos por invertebrados y reptiles; en Atacama, la presa más frecuente corresponde a los reptiles, seguidos por roedores y coleópteros. En el caso del tucúquere la situación es similar, existe un análisis de dieta en el altiplano de la II Región de Antofagasta (Mella *et al.* 2016), y un estudio no publicado oficialmente en la Pampa del Tamarugal (Región de Tarapacá; Torres-Mura *et al.* 1997). En el estudio realizado en el altiplano de Antofagasta se describe a *Phyllotis xanthopygus* y *Abrothrix andina* como presas dominantes en la dieta del búho y se evidencia un caso de inversión estacional por especies-presa entre ambas, mientras que el estudio de la Pampa del Tamarugal concluye que *B. magellanicus* es un especialista en micromamíferos, con un 89% de las presas de este grupo presentes en su dieta.

Considerando lo mencionado anteriormente, esta investigación describe las dietas de *G. polyosoma* y *B. magellanicus* en el altiplano de la I Región de Tarapacá, compara la amplitud de nicho trófico de ambas rapaces y evalúa la sobreposición de éstas. Adicionalmente, se evalúa el consumo de *B. magellanicus* en relación a la disponibilidad de micromamíferos en el ambiente, determinando si existe preferencia o evasión por determinadas especies presa.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Recolección de egagrópilas**

El área de estudio comprende las quebradas Chara, Del León Unido, y sus alrededores, ubicadas en las cercanías del salar de Coposa, en el altiplano de la Región de Tarapacá. Abarca desde los 3.900 a los 4.300 msnm aproximadamente (Figura 1). Se realizaron tres campañas de terreno de 7 a 10 días de duración, entre los meses de mayo y agosto de 2017, incorporando las estaciones de otoño e invierno.

El área está cubierta por una formación vegetacional de estepa altoandina desértica (Gajardo 1994). El piso está conformado por un matorral bajo tropical andino, constituido por especies como *Fabiana ramulosa*, *Diplostegium meyenii*, *Parastrephia lepidophylla*, *Parastrephia quadrangularis*, *Mulinum crassifolium* y *Urbania pappigera* (Plissock y Luebert 2018).

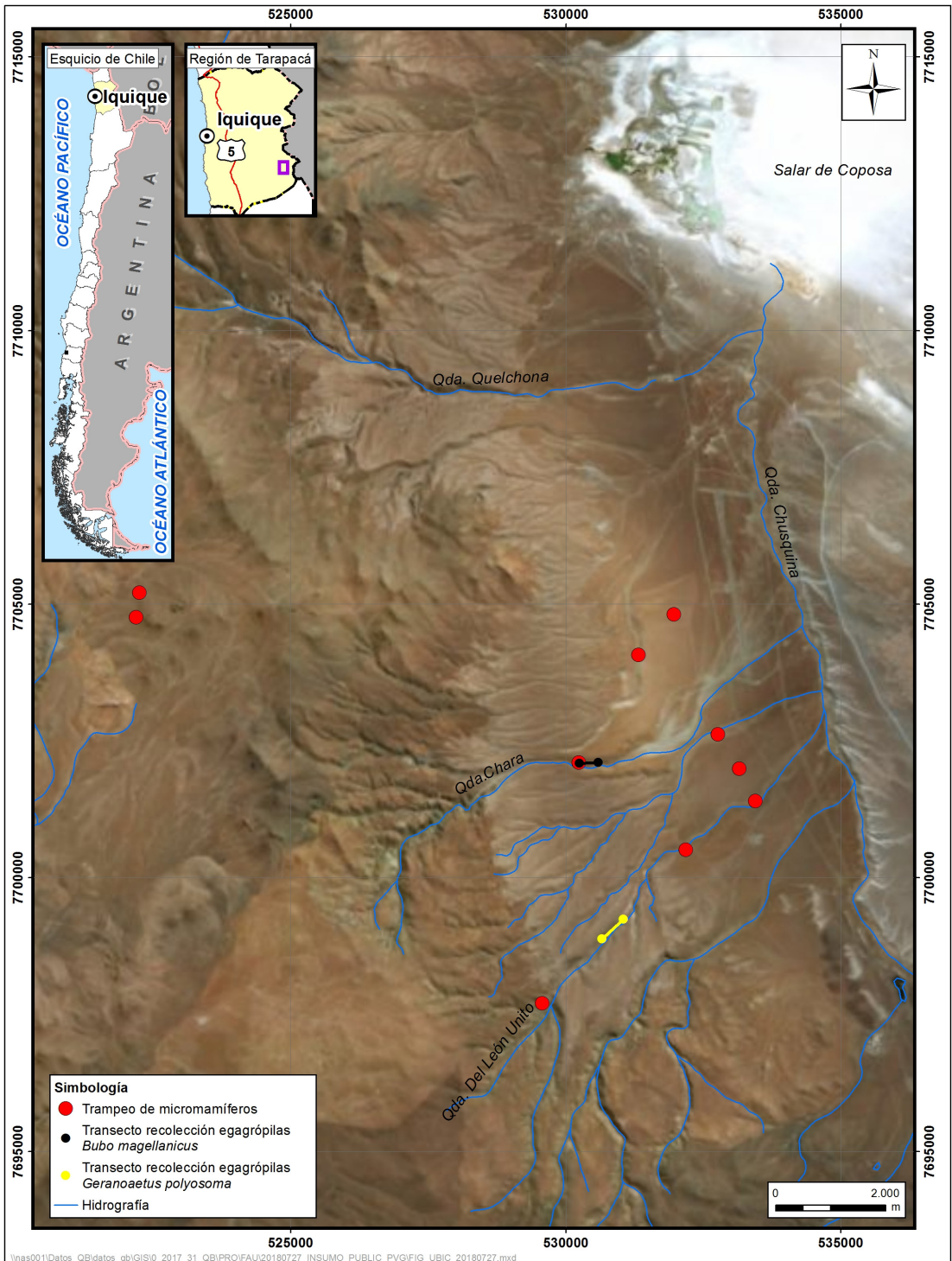


Figura 1. Ubicación del área de estudio.



Se llevaron a cabo recorridos pedestres en cada quebrada (Figura 1). En la quebrada Del León Unido, de morfología abierta, se detectó una percha y aproximadamente a 500 metros de ésta, se observó un nido con una hembra adulta de *G. polyosoma* (Figura 2). Se recolectaron las egagrópilas bajo cada sitio, depositándolas en bolsas rotuladas. Considerando el tamaño de las egagrópilas (comparándolas con valores referenciales), el hallazgo de plumas de aguilucho junto a éstas y el avistamiento de *G. polyosoma* (sobrevolando y anidando en la quebrada), se adscribieron las egagrópilas a dicha rapaz.

En la quebrada Chara, de morfología cerrada, se detectaron diferentes perchas a lo largo de un recorrido estimado de 500 metros (Figura 1). Bajo cada percha se recolectaron egagrópilas, depositándolas en bolsas rotuladas. Considerando el tamaño de éstas (en comparación a valores referenciales) y el registro previo de la especie en la quebrada (Figura 3), se atribuyeron a *B. magellanicus*.



Figura 2. Hembra de *Geranoaetus polyosoma* junto a nido.



Bushnell (M) ID06 42°F5°C ●

06-10-2015 13:47:03

Figura 3. Registro de *Bubo magellanicus* mediante cámara trampa.

### Análisis dietario

Con el objetivo de incluir únicamente egagrópilas de data reciente (otoño-invierno), en los análisis realizados se consideraron solamente aquellas que se encontraban completas, y que por su coloración (más oscura) y aspecto (no degradado) se determinó que habían sido depositadas recientemente. Se midió el largo (cm) y ancho (cm) de cada egagrópila, utilizando un pie de metro; luego se pesó (g) cada una, mediante una balanza analítica. Posteriormente, se desmenuzó cada egagrópila, separando los restos animales visibles a simple vista tales como: cráneos, mandíbulas, huesos largos, huesos de la cintura pélvica y escapular, plumas de pájaros y exoesqueletos de invertebrados. El resto del contenido se analizó bajo una lupa estereoscópica, con el objetivo de encontrar los restos de menor tamaño que tuviesen valor diagnóstico (mandíbulas, pequeños fragmentos de cráneo, cabezas de insectos). Se utilizaron claves apropiadas para la determinación de cada grupo animal (Reise 1973; Mann 1978 y Fernández *et al.* 2011), además de colecciones de comparación pertenecientes al Museo Nacional de Historia Natural, Colección de Flora y Fauna, Profesor Patricio Sánchez Reyes del Departamento de Ecología de la Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile y la Colección Zoológica Osteovet. Cada cráneo o par de mandíbulas se consideró como un individuo. Los vertebrados, de ser posible, se clasificaron hasta llegar al nivel de especie y los invertebrados hasta el nivel de Orden o Familia. Finalmente, se calculó la abundancia y frecuencia de cada ítem presa en la dieta de ambas rapaces.

### Disponibilidad de micromamíferos

De manera simultánea a la recolección de egagrópilas se realizaron trampeos de micromamíferos en el área de estudio (Figura 1); para esto, se dispusieron en línea entre seis y diecisiete trampas Sherman pequeñas. Se utilizó avena con vainilla como cebo, y se acondicionó cada trampa con algodón. Se instalaron diez puntos de trampeo entre los meses de mayo y agosto (dos fueron replicados), realizando un esfuerzo

de muestreo total de 375 trampas-noche; la distancia máxima entre los puntos de trampeo y los registros de egagrópilas fue de 10,5 km aproximadamente (Figura 1).

Posteriormente, se calcularon los valores observados y esperados para cada especie de micromamífero, mediante la prueba Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) y se evaluó si estos fueron estadísticamente significativos (utilizando el programa Statistica 7.0). La fórmula utilizada fue:

$$\chi^2 = \sum ((O - E)^2 / E)$$

Donde O corresponde a los valores observados en terreno, es decir a los individuos presentes en la dieta, y E indica los valores esperados, obtenidos a partir del total de los individuos trapeados (Muñoz-Pedrerros *et al.* 2004). Específicamente, para igualar los valores totales observados y esperados, los valores esperados usan las proporciones obtenidas en el trapeo y se ajustan al total observado de individuos en la dieta (esta metodología sigue lo utilizado frecuentemente cuando se evalúa disponibilidad; Jaksic y Yáñez 1979, Tala *et al.* 1995). De este modo, se evalúa si hay preferencia (observado mayor a lo esperado; signo +), evasión (observado menor a lo esperado; signo -) o consumo igual a lo disponible (observado = esperado, signo =).

Debido al bajo tamaño muestral para *G. polyosoma* (n = 13 ejemplares presas), este análisis se realizó sólo para *B. magellanicus*.

### Cálculo de amplitud y sobreposición de nicho trófico

Para calcular la amplitud de nicho de cada especie se utilizó el Índice de Levins (B; Jaksic 2001) según la siguiente fórmula:

$$B = 1 / \sum (pi^2)$$

Para determinar la sobreposición de los nichos de ambas rapaces se utilizó el Índice de Pianka (Ov; Jaksic 2001):

$$Ov = \sum piqi / (\sum pi^2 \sum qi^2)^{1/2}$$

Donde pi = ni/N es la proporción del número total de ejemplares de la especie presa i, ni = número de ejemplares de la especie i en la dieta y N = número total de ejemplares en la dieta, y p y q son las especies depredadoras pareadas.

## RESULTADOS

### Tamaño y peso egagrópilas

Se evaluó el tamaño de 30 egagrópilas de *G. polyosoma*, obteniendo un largo y ancho de 3,3 ± 0,8 y 1,8 ± 0,3 cm, respectivamente (media ± DE), y un peso promedio de 1,7 ± 1,1 g (n = 24 egagrópilas, se excluyeron valores menores a 1 g). En el caso de *B. magellanicus* se analizó el tamaño de 37 egagrópilas, obteniendo un largo y ancho de 4,1 ± 0,9 y 2,6 ± 0,6 cm respectivamente, y un peso promedio de 4,0 ± 2,1 g. Estos valores se compararon con los descritos por Muñoz Pedrerros y Rau (2004), coincidiendo parcialmente con los referenciales (Cuadro 1). En el caso de *G. polyosoma* se detectó un rango más amplio en los tamaños de las egagrópilas, en comparación a los valores de referencia. En cuanto a *B. magellanicus*, se detectaron egagrópilas más largas y pesadas respecto a los valores referenciales.



Cuadro 1: Medidas y peso egagrópilas de *Geranoaetus polyosoma* y *Bubo magellanicus*.

Rangos	Largo (cm)	Ancho (cm)	Masa (g)
<i>Geranoaetus polyosoma</i>			
Referencial	3,79 a 4,07	1,88 a 2,00	2,4 a 2,8
Este estudio	2,54 a 4,12	1,55 a 2,05	0,6 a 2,8
<i>Bubo magellanicus</i>			
Referencial	2,91 a 4,91	2,13 a 3,15	1,5 a 5,3
Este estudio	3,25 a 5,04	1,99 a 3,16	1,9 a 6,0

### Composición de la dieta de *Geranoaetus polyosoma*

La dieta de *G. polyosoma* se encontró conformada principalmente por invertebrados del Orden Coleoptera, presentes en un 65,3% de las 72 egagrópilas analizadas. Consumió tres especies de roedores (entre 1,4 y 12,5% de frecuencia; entre 4,4 y 43,5% de abundancia), siendo el más abundante y frecuente *Phyllotis xanthopygus*, seguido por *Ctenomys fulvus* y *Abrocoma cinerea*. Los reptiles constituyeron una fracción significativa de la dieta, con una abundancia de 39,1% y una frecuencia de 9,7%. Adicionalmente se detectó pelo de camélido sudamericano en un 16,7% de las egagrópilas evaluadas (Cuadro 2).

Cuadro 2: Dieta de *Geranoaetus polyosoma* en el altiplano de la Región de Tarapacá.

Ítem presa	Abundancia		Frecuencia	
	Na	%	Nf	%
INVERTEBRADOS				
ARACHNIDA				
Scorpiones				
Familia Bothriuridae*	X		-	
INSECTA				
Coleoptera	X		47	65,28
VERTEBRADOS				
REPTILIA				
Squamata				
<i>Liolaemus</i> sp.	9	39,13	7	9,72
MAMMALIA				
Artiodactyla				
Pelo de camélido sudamericano	-		12	16,67
Rodentia				
<i>Abrocoma cinerea</i>	1	4,35	1	1,39
<i>Ctenomys fulvus</i>	2	8,70	2	2,78
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	10	43,48	9	12,50
Roedores indeterminados	1	4,35	1	1,39
	23	100,00		

Na: Número de individuos consumidos; Nf: Número de egagrópilas en que se encontró dicha presa. \* Familia Bothriuridae sólo presente en egagrópilas incompletas (no consideradas en valores). Total de egagrópilas examinadas: 72.

### Composición de la dieta de *Bubo magellanicus*

La dieta de *B. magellanicus* se caracterizó por una elevada abundancia (0,5 a 52,8%) y frecuencia (0,8 a 37,8%) de micromamíferos (roedores y marsupiales) en las 127 egagrópilas analizadas. Se determinaron seis especies, siendo *Phyllotis xanthopygus* la especie dominante, seguido por *Abrothrix andina* y *Abrocoma cinerea*, además de *Calomys lepidus*, *Ctenomys fulvus* y *Thylamys pallidior*. Los invertebrados de la Familia Bothriuridae y las lagartijas fueron una fracción menos significativa de la dieta (8,7 y 5,5% de frecuencia, respectivamente). Por último, los coleópteros y las aves fueron consumidos en menor medida (3,9% de frecuencia cada uno; Cuadro 3).

Cuadro 3: Dieta de *Bubo magellanicus* en el altiplano de la Región de Tarapacá.

Ítem presa	Abundancia		Frecuencia	
	Na	%	Nf	%
INVERTEBRADOS				
ARACHNIDA				
Scorpiones				
Familia Bothriuridae	X		11	8,66
INSECTA				
Coleoptera	X		5	3,94
VERTEBRADOS				
REPTILIA				
Squamata				
<i>Liolaemus</i> sp.	8	3,77	7	5,51
AVES				
Indeterminada	6	2,83	5	3,94
MAMMALIA				
Rodentia				
<i>Abrocoma cinerea</i>	19	8,96	17	13,39
<i>Abrothrix andina</i>	35	16,51	29	22,83
<i>Calomys lepidus</i>	12	5,66	11	8,66
<i>Ctenomys fulvus</i>	10	4,72	18	14,17
<i>Phyllotis</i> sp.	1	0,47	1	0,79
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	112	52,83	48	37,80
Roedor indeterminado	4	1,89	4	3,15
Didelphimorphia				
<i>Thylamys pallidior</i>	5	2,36	5	3,94
	212	100,00		

Na: Número de individuos consumidos; Nf: Número de egagrópilas en que se encontró dicha presa. Total de egagrópilas examinadas: 127.

### Disponibilidad de presas y dieta de *Bubo magellanicus*

Para este análisis sólo se consideraron las cuatro especies que fueron trapeadas, encontrándose un consumo significativamente distinto a lo disponible ( $\chi^2 = 46,78$ ; g.l. = 3;  $p < 0,00005$ ; Cuadro 4). Independiente de que exista una mayor disponibilidad de *Phyllotis xanthopygus*, *B. magellanicus* mostró una preferencia por esta especie y, por el contrario, evadió notoriamente el consumo de *Akodon albiventer*. En el caso de *Abrocoma cinerea* y *Abrothrix andina*, la frecuencia de consumo fue similar a la disponibilidad de ambas especies en el ambiente.



No fue posible analizar los valores para *Calomys lepidus* y *Thylamys pallidior*, debido a que no fueron capturados. Se excluyó también a *Ctenomys fulvus* debido a la necesidad de un trapeo especializado para roedores fosoriales (no realizado).

Cuadro 4: Comparación de la dieta de *Bubo magellanicus* y la disponibilidad de micromamíferos en el área de estudio.

Micromamíferos presa y micromamíferos trampeados	Período de actividad	<i>Bubo magellanicus</i>		
		O	E	Signo
<b><i>Abrocoma cinerea</i></b>	N	19	16,60	=
<b><i>Abrothrix andina</i></b>	D	35	33,20	=
<b><i>Akodon albiventer</i></b>	D	0	33,20	-
<b><i>Phyllotis xanthopygus</i></b>	N	112	83,00	+
<i>Calomys lepidus</i>	C/N	12	-	
<i>Ctenomys fulvus</i>	D/N	10	-	
<i>Thylamys pallidior</i>	N	5	-	
Total		166	166,00	
$\chi^2 (P)$		43,78	(<0,00005)	

Número total de capturas: 10 individuos (eliminando recapturas). En negrita especies trampeadas (sobre las que se calcula el estadístico). O: Valores observados; E: Valores esperados. N: Nocturno, C: Crepuscular, D: Diurno (Iriarte 2008; Muñoz-Pedreros y Yáñez 2009). Signos: + indica preferencia; - indica evasión; = indica consumo similar a lo disponible.

### Amplitud y sobreposición de nicho trófico

Se estudió la relación entre los nichos tróficos de *B. magellanicus* y *G. polyosoma*, utilizando exclusivamente los registros de vertebrados. *B. magellanicus* presentó un nicho más amplio ( $B = 3,1$ ) que *G. polyosoma* ( $B = 2,8$ ). Los nichos tróficos de ambas rapaces tienen una alta sobreposición, con un 78,9%.

## DISCUSIÓN

### Tamaño y peso egagrópilas

Los rangos obtenidos para las variables de largo, ancho y peso de las egagrópilas estudiadas, coinciden parcialmente con los valores descritos por Muñoz Pedreros y Rau (2004). En el caso de *G. polyosoma*, los valores obtenidos amplían los rangos descritos para cada variable. Esto podría deberse a que en nuestro estudio, pudieran haberse recolectado egagrópilas tanto de adultos como también de juveniles (en el nido, aunque no observados). En el caso de *B. magellanicus*, se detectaron egagrópilas más largas y de mayor peso que las descritas. En cuanto al ancho, los valores obtenidos amplían el rango definido para la especie. Las variaciones observadas para esta especie pueden deberse a que los valores de referencia se determinaron a partir de un estudio realizado en la Región de Aysén (Tala *et al.* 1995), en el cual las especies consumidas fueron de tamaño pequeño (el peso máximo registrado fue de 55,4 g); en cambio, en esta investigación se observó el consumo de roedores de la talla de *Abrocoma cinerea* y *Ctenomys fulvus*, los cuales pesan alrededor de 215 a 264 g y 360 a 400 g, respectivamente (Iriarte 2008). Además, en este caso también es posible que los ejemplares del norte sean de mayor talla que los del centro sur del país.

### Dieta de *Geranoaetus polyosoma*

La abundancia máxima en la dieta de *G. polyosoma* estuvo dada por los roedores (entre 4,4 y 43,5%), lo cual no coincide con lo descrito por Valladares *et al.* (2015) en la Región de Atacama, donde las presas más abundantes fueron los reptiles (57,1%), principalmente los lagartos del género *Liolaemus*. El

ítem presa secundario observado en este estudio fueron las lagartijas (39,1%); en cambio, Valladares *et al.* (2015) describen a los roedores (19,8%) y coleópteros (18,9%) como presas secundarias. En esta investigación se destaca la elevada frecuencia de coleópteros en la dieta, presentes en un 65,3% de las egagrópilas evaluadas, muy por encima de los valores obtenidos para roedores (1,4 a 12,5%) y lagartos (9,7%). Si bien las proporciones de consumo registradas no coinciden con las de Valladares *et al.* (2015), los ítems que conforman la dieta sí lo hacen. Teniendo en cuenta que *G. polyosoma* es una rapaz adaptable y oportunista (Martínez y González 2017), es probable que las diferencias registradas se deban a la disponibilidad de presas en cada área de estudio. El altiplano es un área menos árida que el desierto, por lo que alberga una mayor riqueza de insectos (Veloso y Núñez 1998), y es probable que la abundancia de reptiles sea mayor en la Región de Atacama que en el altiplano de la Región de Tarapacá, lo que podría explicar en parte las diferencias encontradas.

Según un estudio realizado por Jiménez (1995) en la Reserva Nacional Las Chinchillas, *G. polyosoma* se alimenta preferentemente de roedores (44,8%), seguido por invertebrados (27,6%) y finalmente reptiles (20,4%). Esto coincide parcialmente con lo observado en este estudio, donde los roedores fueron los más abundantes (en especial *Phyllotis xanthopygus* con un 43,5%), seguidos por las lagartijas (39,1%). No fue posible calcular la abundancia de los invertebrados en la dieta, sin embargo el Orden Coleoptera presentó una elevada frecuencia. En resumen, los ítems que conforman la dieta de *G. polyosoma* en este estudio coinciden parcialmente con lo descrito por Jiménez (1995) y Valladares *et al.* (2015).

Por otra parte, Jiménez (1995) indica que los anfibios y la carroña son poco importantes en la dieta del aguilucho común, y comenta que únicamente se ha observado consumo de carroña en poblaciones isleñas (Juan Fernández y Las Malvinas). En su investigación hace hincapié en la inexistencia de consumo de carroña por parte de los aguiluchos del centro-norte de Chile. Estas aseveraciones no coinciden del todo con lo observado en este estudio, en el cual 16,7% de las 72 egagrópilas evaluadas presentaron pelo de camélido sudamericano. Si bien, este registro podría indicar consumo de carroña, también podría deberse al consumo de insectos a partir de cadáveres.

### Dieta de *Bubo magellanicus*

La prevalencia de micromamíferos observada en la dieta de *B. magellanicus* coincide con lo descrito por Torres-Mura *et al.* (1997) en la Pampa del Tamarugal y por Mella *et al.* (2016) en la Región de Antofagasta. Además concuerda con lo descrito por Figueroa *et al.* (2015), quienes definen a *B. magellanicus* como un especialista en la captura de mamíferos, debido al aporte numérico y de biomasa de éstos a su dieta. En este estudio, el roedor más abundante (52,8%) y frecuente (37,8%) correspondió a *Phyllotis xanthopygus*, seguido por *Abrothrix andina* (16,5% de abundancia y 22,8% de frecuencia), lo cual también coincide con lo observado por Mella *et al.* (2016). Adicionalmente, Mella *et al.* (2016) especifican una mayor depredación de *P. xanthopygus* en invierno en comparación a *A. andina*, con proporciones de 78,13% y 14,06% respectivamente. En este estudio ocurre una situación relativamente similar, ya que se comprobó un consumo de 52,8% y 16,5% para cada especie, no obstante contempla las estaciones de otoño e invierno en conjunto.

Por otro lado, Torres-Mura *et al.* (1997) documentaron a *Phyllotis cf magister* como presa principal del tucúquere en la Pampa del Tamarugal, lo cual podría indicar una tendencia de esta rapaz a consumir preferentemente *Phyllotis* en la zona norte.

En el contexto de este análisis (extraído del EIA del Proyecto Minero Quebrada Blanca Fase 2 2016), se observa que en el sector coincidente con el área de estudio de esta investigación, se describe la presencia de *Liolaemus pantherinus* y *Liolaemus jamesi*, siendo esta última la lagartija más abundante.

Por lo tanto, es probable que las especies de *Liolaemus* descritas en las dietas de *G. polyosoma* y *B. magellanicus* correspondan a ambas especies.

### Disponibilidad de presas y dieta de *Bubo magellanicus*

Al comparar la disponibilidad de presas en el ambiente con la dieta de *B. magellanicus*, se observó una preferencia por *Phyllotis xanthopygus* y una evasión notoria en el consumo de *Akodon albiventer*, mientras que se registró un consumo similar a lo disponible para *Abrocoma cinerea* y *Abrothrix andina*. Estos resultados podrían explicarse por los períodos de actividad de cada especie; al ser *B. magellanicus* una rapaz de hábitos nocturnos, es de esperarse que consuma preferentemente roedores de actividad nocturna (*P. xanthopygus*) y en menor medida diurna (*A. albiventer*). Adicionalmente, *A. albiventer* se caracteriza por su agilidad, habilidad que parece protegerlo eficazmente de los depredadores aéreos (Muñoz-Pedrerros y Yáñez 2009).

Si bien *G. polyosoma* presentó un bajo tamaño muestral de micromamíferos en la dieta, al comparar cualitativamente la disponibilidad de presas y su consumo, se evidencia una tendencia a preferir *P. xanthopygus*, lo que coincide parcialmente con lo indicado por Valladares *et al.* (2015), quienes describen a *Phyllotis darwini* como la presa que aporta mayor biomasa a la dieta del aguilucho común en Atacama.

### Comparación de ambas dietas

En este estudio, *B. magellanicus* presentó una mayor amplitud de nicho trófico (3,1) en relación al rango obtenido por Mella *et al.* (2016) para el altiplano de Antofagasta (1,6-2,3), y una menor al compararla con las amplitudes de otras zonas del país (centro: 6,9; sur: 7,2; austral: 4,1; Mella *et al.* 2016), lo cual indicaría una baja diversidad de presas en la dieta de esta rapaz para la zona del norte grande.

Al comparar la amplitud de nicho de ambas especies, *B. magellanicus* presentó un valor mayor (3,1) que *G. polyosoma* (2,8), lo cual indicaría que la dieta del búho es más diversa. Si bien *G. polyosoma* se encuentra activa todo el día hasta entrar la noche en búsqueda de presas (Alvarado *et al.* 2015), *B. magellanicus*, al ser de hábitos nocturnos puede acceder a presas de actividad nocturna exclusiva, como *Thylamys pallidior* (Muñoz-Pedrerros y Yáñez 2009). Adicionalmente, *B. magellanicus* abarca también especies de actividad diurna en el altiplano, ya que suele cazar durante el día y la noche en zonas extremas (Martínez y González 2017). No obstante, cabe destacar que la comparación de amplitud de nicho es sólo para micromamíferos, ya que si se incluyen otros consumos, destaca la alta frecuencia de coleópteros en la dieta del aguilucho (sobre 65%) en relación a la del tucúquere (menos del 4%), lo cual podría situar al aguilucho con una dieta más diversa. Sin embargo, el tucúquere también consumió aves, presentando una abundancia de 2,8% y una frecuencia de 3,9% para este ítem, a diferencia del aguilucho, que no presentó este grupo en su dieta. Por lo tanto, al incluir invertebrados y aves en la comparación, las diferencias pueden ser más acentuadas.

La sobreposición de nichos de ambas rapaces fue elevada, alcanzando un 78,9%, lo cual implicaría que eventualmente podrían estar compitiendo por las mismas presas. Entre las especies que comparten, *P. xanthopygus* predomina en ambos casos. La alta sobreposición de nicho registrada se explicaría en parte porque probablemente el hábitat de ambas especies es similar, teniendo en cuenta que ambos registros de egagrópilas se encontraron cercanos entre sí, y el ambiente general corresponde a quebradas con matorral.

La importancia de este estudio radica en varios aspectos. Por un lado, da a conocer las dietas de *G. polyosoma* y *B. magellanicus* en una zona donde no han sido estudiadas, además de describir cómo se relacionan ambas especies en términos tróficos. Por otro, aporta información con respecto a la disponibilidad de micromamíferos en este ambiente, permitiendo evaluar la preferencia o evasión de especies presas.

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se llevó a cabo por Cedrem Consultores en el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental Quebrada Blanca Fase 2; agradecemos la posibilidad de generar esta publicación a partir de la información recabada en terreno. Agradecemos también a Daniel Medina por ayudarnos en la recolección de egagrópilas, y a Tomás Poch y Diego Peñaranda por el despliegue de cámaras trampa, las cuales permitieron confirmar la presencia de tucúquere en Quebrada Chara. Igualmente, agradecemos la colaboración de David Avaca, Pedro Pablo Barahona, Daniel Medina, Michael Venegas, Johanna Hodar, Julio Villarreal y Rubén Galleguillos en las labores de trampeo de micromamíferos. Finalmente, queremos agradecer a Tomás Lizama por la confección del mapa del área de estudio y a Héctor Jiménez por la revisión crítica del manuscrito.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARADO, S.A., R. FIGUEROA, P. VALLADARES, P. CARRASCO-LAGOS y R.A. MORENO  
2015 Aves Rapaces de la Región Metropolitana de Santiago, Chile. Seremi del Medio Ambiente Región Metropolitana de Santiago, Universidad Santo Tomás y Universidad de Chile. 132 pp.
- COMPAÑÍA MINERA TECK QUEBRADA BLANCA  
2016 Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Minero Quebrada Blanca Fase 2. Recuperado de <http://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2131794108>.
- COUVE, E., C.F. VIDAL y J. RUIZ  
2016 Aves de Chile, sus Islas Oceánicas y Península Antártica. FS Editorial. Punta Arenas, Chile. 551 pp.
- FERNÁNDEZ, F.J., F. BALLEJO, G.J. MOREIRA, E.P. TONNI y L.J.M. DE SANTIS  
2011 Roedores cricétidos de la Provincia de Mendoza. Editorial Universitas. Córdoba, Argentina. 115 pp.
- FIGUEROA, R.A., S. ALVARADO, E.S. CORALES, D. GONZÁLEZ-ACUÑA, R. SCHLATTER y D.R. MARTÍNEZ  
2015 Los Búhos Neotropicales: Diversidad y Conservación. Editorial El Colegio de la Frontera Sur. Chiapas, México. 630 pp.
- GAJARDO, R.  
1994 La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 165 pp.
- IRIARTE, A.  
2008 Mamíferos de Chile. Lynx Edicions. Barcelona, España. 420 pp.
- JAKSIC, F.  
2001 Ecología de Comunidades. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 233 pp.
- JAKSIC, F. y J. YÁÑEZ  
1979 The Diet of the Barn Owl in Central Chile and Its Relation to the Availability of Prey. *The Auk* 96 (3): 619-621.
- JARAMILLO, A.  
2005 Aves de Chile. Lynx Edicions. Barcelona, España. 240 pp.
- JIMÉNEZ, J.  
1995 Historia natural del Aguilucho *Buteo polyosoma*: Una revisión. *Hornero* 14: 1-9.
- MANN, G.  
1978 Los pequeños mamíferos de Chile, marsupiales, quirópteros, edentados y roedores. *Gayana Zoología* N° 40. Editorial de la Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 348 pp.



MARTÍNEZ-PIÑA, D.E. y G.E. GONZÁLEZ-CIFUENTES

2004 Las Aves de Chile: Nueva Guía de Campo. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile. 620 pp.

MARTÍNEZ-PIÑA, D.E. y G.E. GONZÁLEZ-CIFUENTES

2017 Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile. 539 pp.

MELLA, J., A. DELGADO, I. MOYA, J. ACEVEDO, C. SILVA, C. MUNOZ y J. GONZÁLEZ

2016 Dieta estacional y alternancia en el consumo de presas por el Tucúquere (*Bubo magellanicus*) en el altiplano del norte de Chile. Revista Chilena de Ornitología 22 (2): 157-164.

MUÑOZ-PEDREROS, A. y J. RAU

2004 Estudio de egagrópilas en Aves Rapaces. En: Muñoz Pedreros, A., J. Rau y J. Yáñez (eds). Aves Rapaces de Chile. CEA Ediciones. Valdivia, Chile. 265-279.

MUÑOZ-PEDREROS, A. y J. YAÑEZ

2009 Mamíferos de Chile. CEA Ediciones. Valdivia, Chile. 571 pp.

PLISCOFF, P. y F. LUEBERT

2018 Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 384 pp.

REISE, D.

1973 Clave para la determinación de los cráneos de marsupiales y roedores chilenos. Gayana Zoología 27: 1-20.

TALA, C., B. GONZÁLEZ y C. BONACIC

1995 Análisis de la dieta del Tucúquere *Bubo virginianus* (Gmelin, 1788), en el valle del Río Ibáñez, Aysén. Boletín Chileno de Ornitología 2: 34-35.

TORRES-MURA, J.C., J.L. GALAZ y L. RODRÍGUEZ

1997 Dieta del tucúquere (*Bubo virginianus*, Strigidae) en la Reserva Nacional Pampa del Tamarugal (I Región). III Congreso Chileno de Ornitología. Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile.

VALLADARES, P., N. ÁLVAREZ, N. URRUTIA, F. OLIVARES y S. ALVARADO.

2015 Dieta del aguilucho común *Geranoaetus polyosoma* (Quoy & Gaimard 1824) en la Región de Atacama, Chile. Gayana 79(2): 121-127.

VELOSO, A. y H. NUÑEZ

1998 Inventario de especies de fauna de la Región de Antofagasta (Chile) y recursos metodológicos para almacenar y analizar información de biodiversidad. Revista Chilena de Historia Natural 71: 555-569.