SOBREPOSICIÓN DE DIETA ESTACIONAL DE TUCÚQUERE (*BUBO MAGELLANICUS*) Y LECHUZA BLANCA (*TYTO ALBA*) MEDIANTE EL ESTUDIO DE EGAGRÓPILAS EN EL PARQUE NACIONAL RÍO CLARILLO*

OVERLAP OF ESTACIONAL DIET OF TUCÚQUERE (*BUBO MAGELLANICUS*) AND LECHUZA BLANCA (*TYTO ALBA*) THROUGH OF THE STUDY OF PELLETS IN RIO CLARILLO NATIONAL PARK

Alonso Erazo • Martín Opitz • Tyndall Volosky
Profesor Guía: Carlos Zurita
Asesor Científico: Fabian Jaksic (Universidad Católica)
Colegio de los Sagrados Corazones de Alameda • Santiago
prof.czurita@gmail.com

Resumen

Se recolectaron 50 egagrópilas, pertenecientes a Tucúquere (*Bubo magellanicus*) y Lechuza Blanca (*Tyto alba*), en el Parque Nacional Río Clarillo entre los meses de marzo y agosto de 2017, abarcando las estaciones de otoño e invierno. Se procede a una identificación de los ítems dietarios de cada ave. Se identificaron 7 especies de roedores como parte de su dieta: Rata Negra (*Rattus rattus*), Ratón Oliváceo (*Abrothrix olivaceus*), Ratón de cola larga (*Oligoryzomys longicaudatus*), Laucha Doméstica (*Mus musculus*), Ratón Chinchilla (*Abrocoma bennetti*), Ratón Cola de pincel (*Octodon degu*) y Ratón de pelo largo (*Abrothrix longipilis*); de los cuales 5 son comunes para ambas aves rapaces. No se encontraron diferencias significativas entre la dieta de otoño e invierno de ambas aves, además, a través de un índice de similitud dietaria (Pianka), se estableció que poseen una elevada superposición dietaria, por lo que se infiere competencia de recursos dietarios entre estas aves, siempre y cuando estos sean escasos. Más del 40% de la dieta de ambas aves se basa en roedores exóticos, los cuales constituyen vectores infecciosos de enfermedades para animales del parque y población humana, de esto emerge la importancia de estos Strigiformes, como controladores naturales de plagas de roedores exóticos.

Palabras claves: Tucúquere; *Bubo magellanicus*; Lechuza Blanca; *Tyto alba*; Egagrópila; Parque Nacional Río Clarillo.

Abstract

Fifty pellets belonging to Tucúquere (*Bubo magellanicus*) and White Owl (*Tyto alba*), in the Clarillo River National Park between the months of March and August of 2017, covering the autumn and winter seasons, were collected. We proceed to an identification of the dietary items of each bird. Seven species of rodents were identified as part of their diet: Black Rat (*Rattus rattus*), Olive-backed Mouse (*Abrothrix olivaceus*), Long-tailed Mouse (*Oligoryzomys longicaudatus*), Domestic Laucha (*Mus musculus*), Chinchilla Mouse (*Abrocoma bennetti*), Mouse Brush tail (*Octodon degu*) and Long-haired mouse (*Abrothrix longipilis*) of which 5 are common for both birds of prey. No significant differences were found between the autumn and winter diet of both birds. In addition, through a dietary similarity index (Pianka), it was established that they have a high dietary superposition, which would indicate competition of dietary resources among these birds, as long as they are scarce. More than 40% of the diet of both birds is based on exotic rodents, which are infectious vectors of diseases for park animals and human population. On this basis, the importance of these Strigiformes, as natural controllers of exotic rodent pests, is raised.

Keywords: Tucúquere; *Bubo magellanicus*; White owl; *Tyto alba*; Egagropila; Parque Nacional Río Clarillo.

Premios y participaciones en:

* Congreso Regional Explora CONICYT RM Norte 2017; Premiado como una de las 6 mejores investigaciones.
* 47° Feria Científica Nacional del Museo Nacional de Historia Natural; 2do. Lugar.
* Concurso de Colegios y Feria de Ciencias Elsa Abuin, Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile; 2do.Lugar.
* Expociencias Nacional organizada por el Club de Ciencias Chile; 1er lugar. acreditado para representar a Chile en La GENIUS Olimpiadas en Nueva York (USA), en junio de 2018.

Introducción

El Parque Nacional Río Clarillo (PNRC), ubicado en la comuna de Pirque (Región Metropolitana), presenta escasos antecedentes documentados de aves rapaces, los cuales se limitan a Planes de manejo de CONAF y Catastro de Aves (Díaz *et. al*., 2002), así como también escasez de datos sobre su distribución. En el Parque se presentan 2 familias del Orden Strigiforme, la Strigidae conformada por las especies Tucúquere (*Bubo magellanicus*), Chuncho Austral (*Glaucidium nana*) y Concón (*Strix rufipes*); y la familia Tytonidae conformada por la especie Lechuza blanca (*Tyto alba*). De estas especies *Bubo magellanicus* y *Tyto alba* corresponden a las rapaces que presentan mayor abundancia en el PNRC (Díaz *et. al*., 2002).

Las aves rapaces regurgitan periódicamente agregados de material no digerido, llamado egagrópila, en cuyo interior podemos encontrar, por ejemplo, pelos, huesos, plumas o exoesqueletos de insectos (Rosenberg y Cooper, 1990). El análisis de las egagrópilas ofrece valiosa información acerca de los hábitos alimenticios, sin invertir largas jornadas de observación directa, ni causar perturbación directa al ave que las produce (Redpath *et. al*., 2001). Existen diferencias de formas y contenidos en las egagrópilas lo que permite su identificación y asociación a una especie determinada. El estudio de las egagrópilas y la identificación de los ítems dietarios de las aves que la producen, permiten un estudio no invasivo de las interacciones interespecíficas entre aves del orden, idea que motiva esta investigación. El PNRC cuenta solamente con catastros de aves que no aportan información suficiente sobre las rapaces para establecer similitudes dietarias entre ellas, ni tampoco las variaciones estacionales que presenta su dieta.

Pregunta de Investigación

¿Cuál es el grado de superposición dietaria y competencia interespecífica de las aves Tucúquere (*Bubo magellanicus*) y Lechuza Blanca (*Tyto alba*) en el Parque Nacional Río Clarillo, durante las estaciones de otoño-invierno?

Hipótesis

Dado que las aves *Bubo magellanicus* y *Tyto alba* ocupan semejante posición en las cadenas tróficas, se espera una amplia superposición de dieta en el Parque Nacional Río Clarillo, y por ende se infiere un elevado grado de competencia interespecífica, en el caso de que su recurso dietario sea escaso.

Objetivo General

Analizar la superposición de dieta, para inferir acerca del grado de competencia entre 2 especies de aves rapaces que habitan el Parque Nacional Río Clarillo: el Tucúquere (*Bubo magellanicus*) y la Lechuza Blanca (*Tyto alba*).

Objetivos Específicos

1. Identificar las especies depredadas por el Tucúquere (*Bubo magellanicus*) y la Lechuza Blanca (*Tyto alba*).

2. Comparar la dieta del Tucúquere (*Bubo magellanicus*) y la Lechuza Blanca *(Tyto alba*).

3. Inferir el grado de competencia interespecíficas entre el Tucúquere *(Bubo magellanicus*) y la Lechuza Blanca *(Tyto alba*).



Figura Nº 1. Lechuza Blanca, Centro de Rehabilitación de Aves Rapaces.



Figura Nº 2. Tucúquere, Centro de Rehabilitación de Aves Rapaces.

Metodología

A. Trabajo de Campo: se desarrolló en el Parque Nacional Río Clarillo (PNRC), ubicado en la comuna de Pirque, Provincia Cordillera de la Región Metropolitana. La superficie de este parque abarca 13.185 hectáreas, con un relieve de profundos valles y grandes alturas, las que oscilan entre los 850 y 3.500 msnm. Su localización georeferenciada es 33° 46' 00'' latitud sur y 70° 27' 00'' de longitud oeste. La búsqueda de egagrópilas se centró en los sectores de Los Quillayes, El Peumo y La Virgen, dentro del parque.

   El trabajo de campo se realizó entre los meses de marzo y agosto de 2017, abarcando las estaciones de otoño e invierno, puesto que se tienen antecedentes que la dieta de estas dos estaciones difiere de la de primavera y verano (Cerpa y Yáñez, 1981). Se realizaron 12 visitas al lugar, 6 en otoño y 6 en invierno, recolectándose egagrópilas pertenecientes a Tucúquere y Lechuza Blanca. Las egagrópilas recolectadas fueron extraídas del lugar en placas Petri y preservadas hasta su posterior diferenciación. Cada cápsula se rotuló con la siguiente información: fecha y lugar donde fue encontrada.

B. Trabajo de laboratorio: Para identificar a que especie de ave corresponden las egagrópilas recolectadas, estas fueron disgregadas en el laboratorio, puesto que es dificultoso, durante el trabajo en terreno, saber a quién pertenece la egagrópila encontrada. Las egagrópilas de Tucúquere se caracterizan por contener abundantes restos quitinosos. Mientras que la egagrópila de Lechuza blanca es muy compacta y presenta un resto brilloso alrededor de ella, que proviene de la mucosa del esófago del ave. Previo al reconocimiento de presas por egagrópila, las egagrópilas fueron masadas y medidas en largo, ancho y altura, posteriormente se realizó un Análisis de Varianza (ANOVA) de un factor, para determinar si existen o no diferencias significativas entre estos parámetros. Para la identificación de los ítems dietario de cada ave se disgregó las egagrópilas encontradas, recolectando pelos y material óseo de cada una, para su posterior identificación mediante comparación con claves de identificación (Reise, 1961).

   En el caso de los pelos, estos se observaron en un microscopio con aumento 40X y se compararon con claves de identificación (Muñoz-Pedrero y Rau, 2004). En el caso de las estructuras óseas, se observó la morfología dentaria de mandíbulas y se comparó con claves de identificación a nivel de especie (Reise, 1961).

C. Análisis de Datos: Debido a que la dieta de ambas aves se centra en roedores (siendo éste el ítem de mayor abundancia y de mayor biomasa), el análisis de los ítems dietarios de estas dos especies de aves rapaces se enfocó en ellos. Se confeccionó una tabla, comparando entre aves rapaces y entre estaciones, el número de presas de diferentes especies de roedores, encontradas en las egagrópilas.

Tabla N° 1. Conteo del número de presas por especies de roedores encontradas en egagrópilas de Tucúquere (*Bubo magellanicus*) y Lechuza Blanca (*Tyto alba*).

	Tucúquere (*Bubo magellanicus*)						Lechuza Blanca (*Tyto alba*)					
	OTOÑO		INVIERNO		TOTAL		OTOÑO		INVIERNO		TOTAL	
	N	%	**N**	%	**N**	%	**N**	%	**N**	%	**N**	%
Rata Negra (*Rattus rattus*)	4	22.2	6	23.1	10	22.7	5	17.9	9	18	14	17.9
Ratón Oliváceo (*Abrothrix olivaceus*)	4	22.2	6	23.1	10	22.7	3	10.7	7	14	10	12.8
Ratón de cola larga (*O. longicaudatus*)	3	16.7	5	19.2	8	18.2	5	17.9	13	26	18	23.1
Laucha Doméstica (*Mus musculus*)	5	27.8	7	26.9	12	27.3	9	32.1	9	18	18	23.1
Ratón Chinchilla (*Abrocoma bennetti*)	2	11.1	2	7.7	4	9.1	2	7.1	4	8	6	7.7
Ratón Cola de pincel (*Octodos degu*)	0	0	0	0	0	0	4	14.3	6	12	10	12.8
Ratón de pelo largo (*Abrothrix longipilis*)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	2	2.6
Total de presas	18	100	26	100	44	100	28	100	50	100	78	100

Luego, se realizó un ANOVA de un factor, con el objetivo de determinar si existen diferencias significativas entre la dieta registrada en otoño e invierno de ambas aves.

Posteriormente, se evaluó la similitud dietaria de estas dos especies de aves rapaces, mediante el índice de Pianka. Este índice proporciona información acerca del grado de superposición que presentan las dietas de las aves en estudio, arrojando un valor entre 0 y 1, donde 0 corresponde a una nula superposición (por ende, diferentes dietas) y 1 es una superposición total (misma dieta). El valor de este índice de similitud dietaria fue utilizado para inferir el grado de competencia interespecífica entre las dos aves rapaces en estudio.

Resultados

De un total de 50 egagrópilas recolectadas, 27 pertenecen a *Tyto alba* y 23 pertenecen a *Bubo magellanicus*. Del total de egagrópilas, 22 fueron recolectadas en otoño y 28 en invierno. Al comparar largo, ancho y peso de las egagrópilas se encontró que no hay diferencias significativas entre ellas (P=0.87), por lo que estos parámetros no son útiles para la diferenciación de egagrópilas entre las dos especies en estudio. Debido a esto es que se ocuparon otros métodos de identificación.

Micromamíferos, como roedores, aparecieron con mayor frecuencia, como parte de sus ítems dietarios en ambas estaciones, seguidos por insectos en baja fre-



Figura N° 3. Equipo de Trabajo, Parque Nacional Río Clarillo.



Figura N° 4. Parque Nacional Río Clarillo.

Tabla N° 2. Índice de Pianka para establecer similitud dietaria.

	Rattus rattus	*Abrothrix olivaceus*	*Oligorysomys longicaudatus*	*Mus musculus*	*Abrocoma Benetti*	*Octodon degus*	*Abrothrix longipilis*	**Suma**
B. Magellanicus (j)	10	10	8	12	4	0	0	44
Tyto alba (k)	14	10	18	18	6	10	2	78
Pij	0.22	0.22	0.18	0.27	0.09	0	0	1
Pik	0.13	0.13	0.23	0.23	0.07	0.13	0.03	1
Pij • Pik	0.04	0.028	0.041	0.062	0.006	0	0	0.176
$(Pij)^2$	0.048	0.048	0.032	0.072	0.0081	0	0	0.2081
$(Pik)^2$	0.032	0..169	0.0529	0.0529	0.049	0.0169	0.0009	0.1774
Índice de Pianka	Resultado= 0.931 $O_{jk} = \frac{\sum_i p_{ij} p_{ik}}{\sqrt{\sum_i^n p_{ij}^2 \sum_i^n p_{ik}^2}}$							



Figura N° 5. Estudiantes en el Parque Nacional Río Clarillo.

cuencia. La dieta de *Bubo magellanicus*, además de roedores micromamíferos, incluye artrópodos, encontrándose restos quitinosos en las egagrópilas, e incluye también herpetofauna, como reptiles y anfibios en baja frecuencia. Este último aspecto facilita la diferenciación de una egagrópila de *B. magellanicus* con una de *T. alba*, encontrándose estos sólo en egagrópilas de Tucúquere. Artrópodos y herpetofauna no estarían siendo depredados por T. alba (Trejo y Ojeda, 2002).

Se identificaron 7 especies de roedores, de los cuales 5 son comunes para ambas aves rapaces en estudio (ver tabla 1). Estas 7 especies de roedores tienen registros de su presencia en el Parque Nacional Río Clarillo (Díaz *et.al.*, 2002). Se observa mayor diversidad de presas de roedores en la dieta de Lechuza Blanca, que en la de Tucúquere.

A partir de los resultados obtenidos y realizando un ANOVA de un factor, se puede establecer que no existen diferencias significativas entre la dieta de *B. magellanicus* en las temporadas de otoño e invierno (P=0.415). De la misma forma, no existen diferencias significativas en la dieta de *Tyto alba* entre temporadas (P=0.09).

Se encontró en las egagrópilas de *B. magellanicus*, una especie de roedor que no estaba descrito como parte de su dieta en la literatura consultada. Es el caso de la Laucha Doméstica, por lo que se hace necesario ampliar los registros de dieta en ambientes cordilleranos de Chile central (Tabla N° 1). *Mus musculus* frecuenta lugares más poblados como zonas urbanas o rurales, cercanas al Parque Nacional, por lo que su presencia, en egagrópilas de ambas especies en estudio, podría deberse a la presencia de estos roedores en sectores de camping y picnic, habilitados en el parque.

Al realizar el cálculo de índice de Pianka (Tabla N° 2), se obtiene un valor de 0.93, lo que corresponde a una muy alta superposición de dieta (Langton, 1982). Se deduce que ambas especies, al encontrarse en similar posición en las cadenas tróficas, presenten un grado de similitud dietaria, de la cual se infiere que presentan competencia, como un tipo de interacción interespecífica. El grado de competencia dependerá, en gran medida, de la disponibilidad del recurso dietario en el hábitat en estudio, puesto que, si el recurso es escaso, el grado de competencia aumenta (Jaksic, 2006).

Dados los resultados obtenidos es posible posicionar a *T. alba* y *B. magenallicus* en el 3er y 4to nivel trófico, siendo consumidores de 2° y 3er orden; por lo que, al encontrarse en semejante posición trófica en un mismo hábitat, es posible inferir competencia de recursos entre ambas especies, al encontrarse un índice de similitud dietaria elevado (alta superposición dietaria), aceptándose la hipótesis de trabajo. La similitud de dieta puede variar, dependiendo de la estación del año y de la disponibilidad de recursos en el ambiente (Mella *et al.*, 2016).

La alta presencia de roedores en la dieta de ambas aves rapaces en estudio, aporta a ellas un alto valor energético nutricional, que es más significativo que el que le puede entregar una dieta basada en artrópodos y herpetofauna. El 50% de los roedores depredados por el Tucúquere correspondieron a especies exóticas; y un 41% en el caso de la Lechuza Blanca (Tabla N° 1). Esto permitiría resaltar la potencial importancia de los Strigiformes en el control de roedores exóticos, que constituyen vector de infecciones para las poblaciones humanas.



Figura N° 6. Río Clarillo.

Conclusiones

Se concluye que Tucúquere (*Bubo magellanicus*) y Lechuza Blanca (*Tyto alba*), que habitan en el Parque Nacional Río Clarillo, presentan una alta superposición dietaria, basada principalmente en micromamíferos (roedores). A partir de esto, se desprende que presentan alto grado de competencia, siempre y cuando, el recurso que forma parte de su ítem dietario sea escaso, cumpliéndose los objetivos y aceptándose la hipótesis de trabajo.

Más allá de los objetivos e hipótesis inicial, emerge de los resultados la importancia de la conservación de las aves rapaces, como controladores naturales de plagas de roedores exóticos, que son vectores infecciosos de algunas enfermedades infecciosas.

Bibliografía

Cerpa C, Yáñez J. 1981. Variación estacional de la dieta de *Tyto alba* (Gray, 1892) en la zona mediterránea de Chile central. Boletín Museo Nacional Historia Natural 38: 137-146.

Díaz I, Sarmiento C, Ulloa L, Moreira R, Navia R, Véliz E, Peña C. 2002. Vertebrados terrestres de la Reserva Nacional Río Clarillo, Chile central: representatividad y conservación. Revista Chilena de Historia Natural 75: 433-448.

Jaksic F. 2006. Ecología de comunidades. Segunda edición ampliada, Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Langton RW. 1982. Diet overlap between Atlantic cod, *Gadus morhua*, silver hake, *Merluccius bilinearis*, and fifteen other northwest Atlantic finfish. Fish Bull 80: 745-759.

Mella J, Delgado A, Moya I, Acevedo J, Silva C, Muñoz C, González J. 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: 157-164.

Muñoz-Pedreros A, Rau J. 2004. Estudio de egagrópilas en aves rapaces. CEA Ediciones, Chile.

Redpath SM, Clarke R, Madders M, Thirgood SJ. 2001 Assessing raptor diet: comparing pellets, prey remains, and observational data at Hen Harrier nests. The Condor 103: 184-188.

Reise D. 1961. Clave para la determinación de los cráneos de marsupiales y roedores chilenos. Biodiversity Heritage Library, Gayana Zoología, Universidad de Concepción.

Rosenberg KV, Cooper RJ. 1990. Approaches to avian diet analysis. Stud Avian Biol 13: 80-90.

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