

## VARIACION ESTACIONAL DE LA DIETA DE *TYTO ALBA* (GRAY, 1829) EN LA ZONA MEDITERRANEA DE CHILE CENTRAL

CARLOS CERPA C. (\*) JOSÉ YAÑEZ V. (\*\*)

### RESUMEN

Se determinaron 371 presas de *Tyto alba*, distribuidas estacionalmente. Los roedores son el grupo más representado en la dieta de esta rapaz y se observa una variación correlacionada entre la baja de este ítem y el alza en el consumo de insectos.

Las especies de roedores *Akodon olivaceus*, *Oryzomys longicaudatus*, *Phyllotis sp.* y *Mus musculus* son las mayormente predadas; correspondientemente, los tamaños de ellas son los que más se acercan al tamaño óptimo consumido por *Tyto alba* y estimado como el promedio ponderado de las presas ratoniles (TPPR).

Las cuatro especies de ratones consumidas con mayor frecuencia tienen una variación anual no coincidente, pero tiende a mantenerse el tamaño promedio constante.

### ABSTRACT

371 preys were determined with a seasonal distribution. Rodents are the most significant group in the diet of this owl and a correlated variation is observed between the rise of this item and the fall of the insects eaten.

*Akodon olivaceus*, *Oryzomys longicaudatus*, *Phyllotis sp.* and *Mus musculus* are the rodents species more often eaten; on the other hand, their prey size the closest to the optimum size consumed by *Tyto alba* and that we can approximate to the pondered average of rodent preys.

Four species of rodents consumed with the greater frequency have an annual variation not coincident, but a medium size constant is maintained.

### INTRODUCCION

Al estudiar el espectro trófico de las Strigiformes nocturnas en la zona central de Chile, se observa que hay una selección de la oferta ambiental de presas, puesto que consumen sólo algunas de las especies presentes en el área que habitan, o bien consumen preferencialmente una o un par de especies por sobre las otras (GOODALL *et al.* 1957, PEFAUR *et al.* 1977).

ROSENZWEIG (1966) ha mostrado que en mamíferos carnívoros se produce una selección diferencial de las presas, basada en la

segregación de tamaño de los predadores (véase también WILSON 1975). Este mecanismo tendería a disminuir o evitar la competencia interespecífica entre los predadores, ya que cada especie consumiría un rango específico de tamaños de presas. JAKSIC *et al.* (1977) han postulado que un mecanismo similar de segregación podría estar permitiendo la coexistencia de las rapaces noc-

(\*) Depto. Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Farmacológicas, Universidad de Chile, Casilla 625, Stgo. Chile.

(\*\*) Sección Zoología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Stgo. Chile.

turnas en Chile, y sus resultados sugieren que los predadores mayores (*Bubo* y *Tyto*) consumen presas pequeñas en menos cantidad que las que efectivamente están presentes en el área de caza (véanse CAPURRO *et al.* 1972, FULK 1975, MILLER y ROTTMANN 1976, para evaluar la oferta de presas). Es razonable pensar que una presa será incorporada a la dieta de una rapaz si el balance entre el aporte alimenticio y el gasto de captura es positivo. El gasto metabólico de mantención de una Strigiforme grande es mayor que el de una pequeña (GRABER 1962, WALLICK y BARRETT 1976), por lo que el tamaño mínimo de presa que produce un balance positivo dependerá del tamaño de la rapaz.

La lechuza blanca (*Tyto alba*) es probablemente la Strigiforme de más amplia distribución en el mundo (CLARK *et al.* 1978). En ecosistemas mediterráneos (ver DI CASTRI y MOONEY 1973) los hábitos alimentarios de la lechuza blanca han sido analizados principalmente en el sudoeste de Australia (MORTON 1975, MORTON *et al.* 1977), España (HERRERA 1973, JAKSIC y HERRERA en prensa) y Chile central (JOHNSON 1965, REISE 1970, SCHAMBERGER y FULK 1975, JAKSIC y YÁÑEZ 1979a). Sin embargo, hasta el presente, en Chile no se había hecho un estudio estacional de la composición de presas en la dieta de esta rapaz que permita obtener una visión más o menos precisa de sus hábitos alimentarios.

## MATERIALES Y METODOS

Se colectaron 95 egagrópilas de lechuza blanca (10 de marzo  $n = 13$ ; 10 de julio  $n = 17$ ; 19 de septiembre  $n = 46$ ; 1° de diciembre  $n = 21$ ), en Puchuncaví, 50 km al norte de Valparaíso, V región. Las muestras fueron medidas, pesadas y luego desmenuzadas manualmente para determinar sus contenidos, haciendo uso de literatura y claves (OSGOOD 1943, PEARSON 1958, REISE 1973, MANN 1978), y de las colecciones de referencia del Museo Nacional de Historia Natural.

Para estimar la edad de los roedores se usaron los métodos propuestos por YÁÑEZ y JAKSIC (1977) y PEARSON (1975) (véase también JAKSIC y YÁÑEZ 1977).

Para el cálculo del tamaño promedio de presas roedores consumidas (TPPR) en las distintas estaciones se usó la fórmula entregada por YÁÑEZ *et al.* (1978). La longitud corporal promedio del ítem roedor en la dieta se basó en los datos de JAKSIC (1977) y JAKSIC y YÁÑEZ (1979 b); para *Spalacopus cyanus* se utilizaron como referencia los datos de la colección del Museo Nacional de Historia Natural (150 mm desde el hocico hasta la base de la cola).

Para detectar diferencias estacionales de largo, ancho, peso, número de presas por egagrópila y número de vertebrados por egagrópilas se usó un ANOVA de un criterio (SOKAL y ROHLF 1969), cuando éste arrojaba diferencias se utilizó la prueba a posteriori de Scheffé (SNEDECOR y COCHRAN 1969).

## RESULTADOS

Al comparar largo, ancho y peso de las egagrópilas de cada estación, se encontró que no hay diferencias significativas entre ellas ( $F = 0.268$ ; 1.907 y 0.842 respectivamente).

En los contenidos se determinaron taxonómicamente 371 presas que se distribuyen como se indica en el cuadro 1. Un ANOVA de un criterio para el número de presas por egagrópilas reveló diferencias significativas entre las estaciones ( $F = 6.35$ ,  $P < 0.01$ ), la Prueba de Scheffé indicó que las diferencias se producen entre verano-invierno y verano-primavera ( $P < 0.05$  en ambos contrastes). El número de vertebrados por egagrópila también muestra diferencias significativas entre las estaciones ( $F = 5.423$ ,  $P < 0.01$ ) y éstas se establecen entre verano-invierno y verano-primavera (Prueba de Scheffé,  $P < 0.05$  en ambos contrastes).

Los roedores aparecen con mayor frecuencia que cualquier otro grupo en todas las estaciones, entre 0.68 (otoño) y 0.84 (invierno), seguido por insectos, entre 0.30 (otoño) y 0.11 (primavera). Concomitantemente con el aumento otoñal de los insectos (0.30), los roedores presentan su más baja frecuencia (0.68) (véase cuadro 1).

En primavera, verano y en el total anual *Oryzomys longicaudatus* aparece con la mayor incidencia, *Akodon olivaceus* predomina en otoño y *Phyllotis sp.* en invierno. En ge-

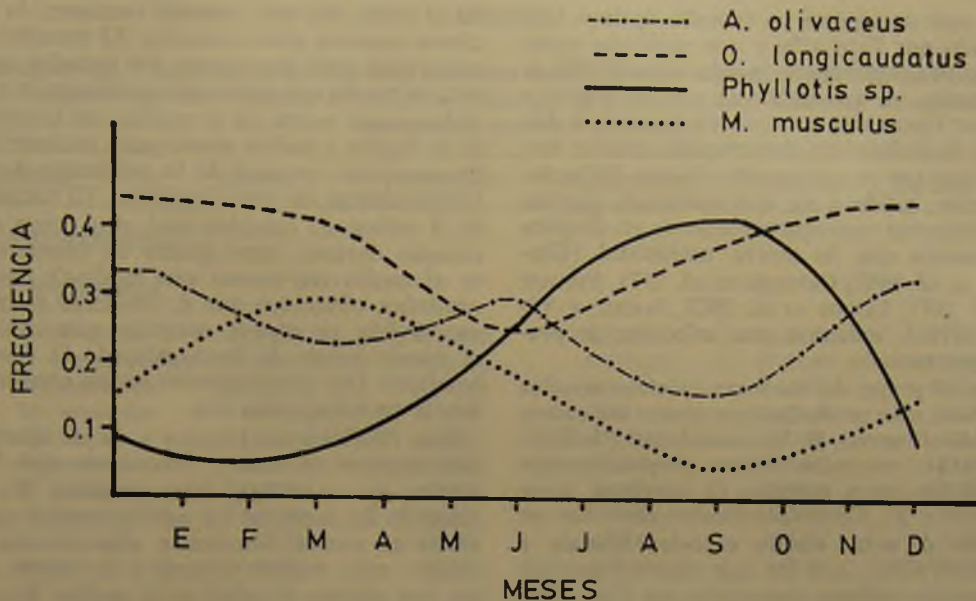


Figura 1. Frecuencia con que aparecen las cuatro especies de mayor incidencia en la dieta de *Tyto alba* a lo largo del año.

neral, estas especies junto con *Mus musculus* son las que aparecen mayoritariamente a lo largo del año. En el cuadro 2 se muestran las frecuencias con que aparecen estas cuatro especies juntas (0.83 - 0.98) en comparación con los otros roedores (0.02 - 0.17). En la figura 1 se grafica la frecuencia con que aparece cada una de ellas a lo largo del año.

En la figura 2 se grafican los tamaños de todos los roedores consumidos versus la frecuencia con que aparecen en cada estación y en el total anual. Se observa que las curvas obtenidas presentan un valor modal y valores laterales que decrecen regular y simétricamente.

En el cuadro 3 se indican una estimación de edad de los roedores consumidos y la frecuencia estacional y anual. Con estos valores se calculó el TPPR. En todas las especies son más predados adultos que jóvenes y viejos, la excepción la constituye *Phyllotis sp.*, el que exhibe una frecuencia de adultos siempre menor que las otras clases de edad.

#### DISCUSION

El hecho que entre las medidas lineales y gravimétricas de egagrópilas de las cuatro

estaciones no se obtenga diferencias significativas quizás tenga que ver con que en el estudio se utilizó un único individuo a lo largo del año; esto estaría indicando que las dimensiones de las egagrópilas no tienen mucho que ver con el tamaño o calidad de las presas, sino más bien con medidas anatómicas de la lechuza, tales como la capacidad del estómago muscular y el diámetro de la faringe.

Como señala el cuadro 1, los roedores son el grupo más significativo en la dieta de la lechuza; más aún, si se compara la masa de ellos con la de insectos, que siguen en orden de importancia, se ve que la significancia es aún mayor que la que se desprende de los valores de frecuencia, por esta razón el análisis se centralizó en el grupo roedor.

Resulta interesante notar que hay una variación correlacionada entre baja de roedores y alza de insectos y viceversa. Esto podría deberse a las fluctuaciones de abundancia de roedores a lo largo del año (MURÚA y GONZÁLEZ 1979); es decir, en la medida que baja la oferta de ratones aumenta el consumo de presas alternativas, como los insectos.



El que se sugiera un tamaño óptimo consumido por *Tyto alba* y que podemos aproximar con el promedio ponderado (TPPR) es relevante, ya que indicaría que la mayor o menor frecuencia con que aparece en la dieta de la lechuza un determinado roedor tendría que ver con el tamaño de éste. El hecho anterior, unido a los que sostienen que las Strigiformes consumen roedores en distinta frecuencia que la oferta ambiental (GOODALL *et al.* 1957, CAPURRO *et al.* 1971, PEFAUR *et al.* 1977, JAKSIC *et al.* 1977, JAKSIC y YÁÑEZ 1979a), indicaría una selección de presas por tamaño.

En el grupo de roedores existen especies que son más predadas que otras; así vemos que *A. olivaceus*, *O. longicaudatus*, *Phyllotis sp.* y *M. musculus* tienen preponderancia sobre las otras especies de roedores (cuadros 1 y 2). Correspondientemente, los tamaños de estas cuatro especies (JAKSIC y YÁÑEZ 1979b), son los que más se acercan al tamaño óptimo consumido por *Tyto alba*.

Que *O. longicaudatus* sea el roedor más consumido en verano y primavera podría deberse a que en estas estaciones abundan,

en el resto del año, cuando escaseen, la lechuza comería otras especies. El tamaño de este ratón está muy cerca del tamaño óptimo, de modo que sería consumido en la medida en que exista en el medio; así la curva de la figura 1 podría servir para estimar las fluctuaciones anuales de la población de *O. longicaudatus* de esta localidad. El tamaño de *A. olivaceus* también está muy cerca del tamaño óptimo, pero quizás su frecuencia en el medio sea menor que la de *O. longicaudatus*, obsérvese que *A. olivaceus* es más consumido en otoño, estación que exhibe el menor rango de frecuencia de *O. longicaudatus*. Las otras especies serían consumidas al escasear estas dos.

Que *Phyllotis sp.* jóvenes y viejos aparezcan siempre en mayor frecuencia que los adultos no es de fácil interpretación. En el resto de las especies los adultos nunca aparecen en menor frecuencia que jóvenes o viejos; esto podría deberse a la oferta de los tres grupos de edad en el medio. En alguna estación los jóvenes deberían estar en mayor número, pero ellos serían seleccionados en contra por su tamaño más reducido.

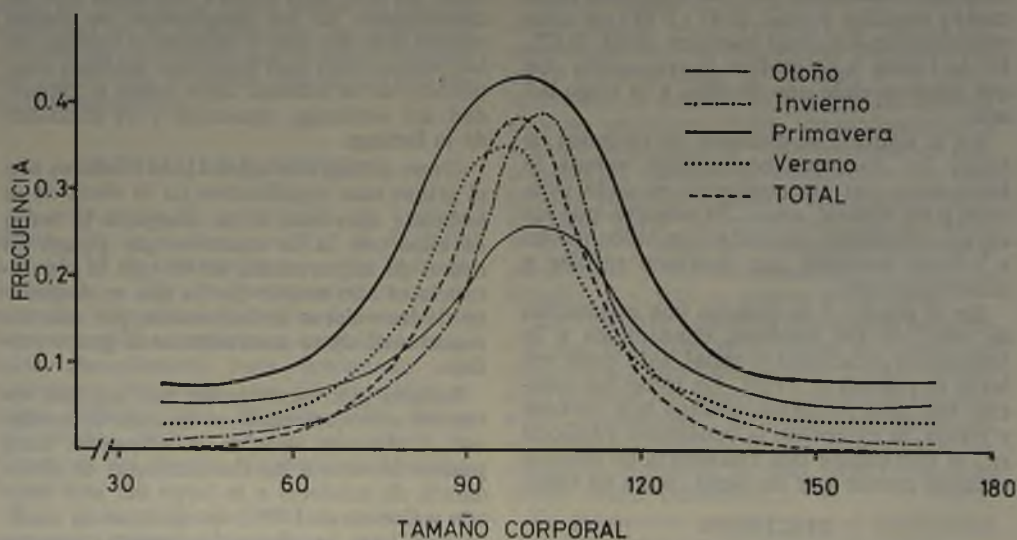


Figura 2. Frecuencia con que aparecen en cada estación y anualmente, los tamaños de las presas consumidas por *Tyto alba*.

## CUADRO 1

Contenido de 95 egagropilas de *Tyto alba* obtenidas estacionalmente durante el año 1979 en Puchuncaví, V Región. Las cifras indican los números absolutos de presas y entre paréntesis se expresan los porcentajes referidos al total.

PRESA	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	TOTAL ANUAL
<b>CLASE MAMMALIA</b>					
Orden Rodentia					
<i>A. olivaceus</i>	13(19.07)	6(10.91)	32(25.02)	20(16.26)	71(19.14)
<i>O. longicaudatus</i>	11(16.67)	14(25.46)	42(33.07)	35(28.46)	102(27.48)
<i>Phyllotis sp.</i>	12(18.18)	16(29.09)	8(6.31)	5(4.07)	41(11.05)
<i>M. musculus</i>	8(12.12)	2(3.64)	15(11.81)	26(21.14)	51(13.75)
<i>Rattus sp.</i>	0(0.00)	1(1.82)	2(1.58)	3(2.44)	6(1.62)
<i>S. cyanus</i>	0(0.00)	1(1.82)	3(2.36)	3(2.44)	7(1.89)
<i>O. lunatus</i>	0(0.00)	2(3.64)	0(0.00)	0(0.00)	2(0.54)
<i>O. degus</i>	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(0.81)	1(0.27)
<i>A. longipilis</i>	1(1.52)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(0.27)
Roedores indet.	0(0.00)	4(7.27)	3(2.36)	1(0.81)	8(2.16)
<b>TOTAL ROEDORES</b>	<b>45(68.18)</b>	<b>46(83.64)</b>	<b>105(82.68)</b>	<b>94(79.42)</b>	<b>290(78.17)</b>
<b>CLASE AVES</b>	<b>1(1.52)</b>	<b>3(5.46)</b>	<b>7(5.51)</b>	<b>7(5.69)</b>	<b>18(4.81)</b>
<b>CLASE REPTILIA</b>	<b>0(0.00)</b>	<b>0(0.00)</b>	<b>1(0.79)</b>	<b>1(0.81)</b>	<b>2(0.54)</b>
<b>CLASE INSECTA</b>					
Orden Coleoptera					
<i>Carabidae</i>	0(0.00)	1(1.82)	0(0.00)	0(0.00)	1(0.27)
<i>Curculionidae</i>	0(0.00)	0(0.00)	1(0.79)	0(0.00)	1(0.27)
<i>Scarabeidae</i>	1(1.52)	2(3.64)	4(3.15)	3(2.44)	10(2.07)
Coleopteros indet.	1(1.52)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(0.27)
Orden Orthoptera					
<i>Grillidae</i>	8(12.12)	3(5.46)	7(5.51)	3(2.44)	21(5.66)
Orden Odonata					
<i>Cordulidae</i>	10(15.15)	0(0.00)	1(0.79)	15(12.2)	26(7.01)
Orden Himenoptera					
<i>Ichneumonidae</i>	0(0.00)	0(0.00)	1(0.79)	0(0.00)	1(0.27)
<b>TOTAL INSECTOS</b>	<b>20(30.30)</b>	<b>6(10.91)</b>	<b>14(11.02)</b>	<b>21(17.07)</b>	<b>61(16.34)</b>
<b>TOTAL PRESAS</b>	<b>66(100)</b>	<b>55(100)</b>	<b>127(100)</b>	<b>123(100)</b>	<b>371(100)</b>

CUADRO 2

Frecuencia de las cuatro especies de mayor incidencia en la dieta de *Tylo alba* referidas al total de los Roedores.

*A. o.* = *Akodon olivaceus*; *O.I.* = *Oryzomys longicaudatus*; *P. sp.* = *Phyllotis* sp; *M.m.* = *Mus musculus*

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Total Anual
Frec. ( <i>A.o.</i> , <i>O.I.</i> , <i>P. sp.</i> y <i>M.m.</i> )	0.98	0.83	0.92	0.91	0.91
Frec. (otras especies de roedores)	0.02	0.17	0.08	0.09	0.09

Clases de edad, valores de frecuencia y TPRR de los roedores consumidos por *Tyto alba*. Entre paréntesis se indican los porcentajes referidos al total de roedores (J = juvenil, A = adulto, V = viejo)

ESPECIES	Clase de edad	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	TOTAL ANUAL
<i>A. olivaceus</i>	J	1 (2.22)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.35)
	A	12 (26.67)	5 (10.87)	29 (27.62)	19 (20.21)	65 (22.41)
	V	0 (0.00)	1 (2.17)	3 (2.86)	1 (1.06)	5 (1.72)
<i>O. longicaudatus</i>	J	4 (8.89)	0 (0.00)	2 (1.9)	1 (1.06)	7 (2.41)
	A	6 (13.33)	7 (15.22)	36 (34.23)	30 (31.91)	76 (26.21)
	V	1 (2.22)	7 (15.22)	4 (3.81)	4 (4.26)	16 (5.52)
<i>Phyllotis</i> sp.	J	5 (11.11)	2 (4.35)	2 (1.9)	1 (1.06)	10 (3.45)
	A	4 (8.89)	5 (10.87)	1 (0.95)	3 (3.19)	13 (4.48)
	V	3 (6.67)	9 (19.57)	5 (4.76)	1 (1.06)	18 (6.21)
<i>M. musculus</i>	J	4 (8.89)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (1.06)	5 (1.72)
	A	3 (6.67)	2 (4.35)	12 (11.43)	22 (23.4)	39 (13.45)
	V	1 (2.22)	0 (0.00)	3 (2.86)	3 (3.19)	7 (2.41)
<i>Rattus</i> sp.	A	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.95)	2 (2.13)	3 (1.03)
	V	0 (0.00)	1 (2.17)	1 (0.95)	1 (1.06)	3 (1.03)
<i>S. cyrenus</i>	A	0 (0.00)	1 (2.17)	3 (2.86)	3 (3.19)	7 (2.41)
<i>O. lunatus</i>	A	0 (0.00)	2 (4.35)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (0.69)
<i>O. degus</i>	A	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (1.06)	1 (0.35)
<i>A. longipilis</i>	A	1 (2.22)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.35)
Roedores indet.		0 (0.00)	1 (2.17)	3 (2.86)	1 (1.06)	8 (2.76)
TOTAL		45 (100)	46 (100)	105 (100)	94 (100)	290 (100)
TPPR (en mm)		103.1	101.5	95.3	95.6	97.6



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CAPURRO, L., H. CASTILLO, J. IPINZA & D. TORRES  
1971 "Requerimientos tróficos de *Tyto alba* (Gray) en la zona de tendencia mediterránea de Chile". Res. Com. XIV Reunión Anual Soc. Biol. (Chile).
- CAPURRO, L., H. CASTILLO, J. IPINZA & D. TORRES  
1972 "Contribución al conocimiento de roedores de la Hacienda Peralillo (Illapel, Prov. de Coquimbo), mediante captura mensual por trampas". Res. Com. XV Reunión Anual Soc. Biol. (Chile).
- CLARK, R. J., D. G. SMITS & L. H. KELSO  
1978 "Working bibliography of owls of the world. National Wildlife Federation". Scientific & Technical Series 1: 1-319.
- DI CASTRI, F. & H. A. MOONEY (eds.)  
1973 "Mediterranean type ecosystems: origin and structure". Springer-Verlag, New York.
- FULK, G. W.  
1975 "Population ecology of the rodents in the semiarid shrublands of Chile". Occas. Papers Mus., Texas Tech. Univ. 33: 1-40.
- GOODALL, J. D., A. W. JOHNSON & R. A. PHILIPPI  
1957 "Las aves de Chile". Platt Establ. Graf., Buenos Aires. Vol. II, 445 pp.
- GRABER, R. R.  
1962 "Food and oxygen consumption of three species of owls (Strigidae)". Condor 64: 473-487.
- HERRERA, C. M.  
1973 "Régimen alimenticio de *Tyto alba* en España suroccidental". Ardeola 19: 359-394.
- HERRERA, C. M. & F. M. JAKSIC  
1980 "Feeding ecology of the barn owl in Central Chile and southern Spain: a comparative study. The Auk 97(4): 760-767.
- JAKSIC, F.  
1977 "Estrategias de tamaño corporal en comunidades de carnívoros: el caso de los zorros chilenos (*Dusicyon*).". Tesis Fac. Ciencias, Univ. de Chile, Santiago, 91 pp.
- JAKSIC, F., J. YAÑEZ, R. PERSICO & J. C. TORRES  
1977 "Sobre la partición de recursos por las Strigiformes de Chile central". An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso, Chile. 10: 185-194.
- JAKSIC, F. & J. YAÑEZ  
1977 "Estimación de edad y relaciones biométricas en *Octodon degus* (Rodentia)". Medio Ambiente 3(1): 74-77.
- 1979a "The diet of the Barn Owl in central Chile and its relation to the availability of prey". Auk 96(3): 619-621.
- 1979b "Tamaño corporal de los roedores del distrito mastozoológico santiaguino". Not. Mens. Mus. Hist. Nat. Chile 271: 3-4.
- JOHNSON, A. W.  
1965 "The birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia and Perú. Platt Establ. Graf., Buenos Aires.
- MANN, G.  
1978 "Los pequeños mamíferos de Chile". Gayana (Concepción, Chile) 40: 1-342.
- MILLER, S. D. & J. ROTTMANN  
1976 "Guía para el reconocimiento de los mamíferos chilenos". Ed. Gabriela Mistral, Santiago.
- MORTON, S. R.  
1975 "The diet of the Barn Owl *Tyto alba*, in southern Victoria". Emu 75: 31-34.
- MORTON, S. R., M. HAPPOLD, A. K. LEE & R. E. MACMILLEN  
1977 "The diet of the Barn Owl, *Tyto alba* in south-western Queensland". Australian Wildlife Research 4: 91-97.
- MURÚA, R. y L. A. GONZÁLEZ  
1979 "Distribución de roedores silvestres con relación a las características del habitat". An. Mus. Hist. Nat. (Valparaíso) 12: 69-75.
- OSGOOD, W.  
1943 "The mammals of Chile". Field Mus. Nat. Hist. Publ. Zool. Ser. 542: 1-268.
- PEARSON, O. P.  
1958 "A taxonomic revision of the rodent genus *Phyllotis*. Univ. Calif. Publ. Zool. 56: 391-496.
- 1975 "An outbreak of mice in the coastal desert of Peru". Mammalia, 39: 375-386.
- PEFAUR, J., F. JAKSIC & J. YAÑEZ  
1977 "La alimentación de *Speotyto cunicularia* (Aves: Strigiformes) en la provincia de Co-



- quimbo". An. Mus. Hist. Nat. (Valparaíso) 10: 178-183.
- REISE, D.
- 1970 "Algunos datos sobre la alimentación de la lechuza blanca (*Tyto alba*). Boletín Ornitológico (Chile). 2: 7.
- 1973 "Clave para la determinación de los cráneos de marsupiales y roedores chilenos". Gayana (Concepción, Chile) 27: 1-20.
- ROSENZWEIG, M. L.
- 1966 "Community structure in sympatric Carnivora". J. Mamm. 47: 602-612.
- SCHAMBERGER, M. L. & G. W. FULK
- 1974 "Mamíferos del Parque Nacional Fray Jorge". Idesia (Chile) 3: 167-179.
- SNEDECOR, R. W. & W. C. COCHRAN
- 1969 "Statistical methods". Iowa State Univ. Press, Iowa 6th Ed.
- SOKAL, R. R. & F. J. ROHLF
- 1969 "Biometry". San Fco., California, W. H. Freeman.
- WALLICK, L. C. & G. W. BARRET
- 1976 "Bioenergetics and prey selection of captive barn owls". Condor 78: 139-141.
- WILSON, D. S.
- 1975 "The adequacy of body size as niche difference". Amer. Natur. 109: 769-784.
- YÁÑEZ, J. & F. JAKSIC
- 1977 "Variación con la edad de tres poblaciones de *Akodon olivaceus*". Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 35: 113-120.
- YÁÑEZ, J., J. RAU & F. JAKSIC
- 1978 "Estudio comparativo de la alimentación de *Bubo virginianus* (Strigidae) en dos regiones de Chile. An. Mus. Hist. Nat. (Valparaíso) 11: 97-104.