

Nicho ecológico de micromamíferos en un agroecosistema forestal de Chile central

Ecological niche of small mammals in a forest agroecosystem of central Chile

ANDRES MUÑOZ-PEDREROS¹, ROBERTO MURUA²
y LUZ GONZALEZ²

¹Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Católica de Chile, sede Temuco.
Casilla 15-D, Temuco, Chile;

²Instituto de Ecología y Evolución, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia, Chile.

RESUMEN

En un rodal de *Pinus radiata* con matorral esclerófilo asociado se estudiaron durante 18 meses los hábitos alimentarios y la selección de hábitat de seis micromamíferos (cuatro cricétidos, un octodóntido y un marsupial). Se planteó como hipótesis de trabajo que la asociación de micromamíferos, sometida a perturbaciones antrópicas, presentaría cambios en el uso del recurso alimento, espacio y tiempo. El objetivo fue determinar la existencia de estos cambios en un agroecosistema forestal y compararlos con lo documentado para el matorral semiárido costero de la zona centro-norte y el bosque higrófilo templado del sur de Chile. No se presentaron diferencias en la composición específica y períodos de actividad. Dos especies presentaron hábitos alimentarios similares y tres especies difirieron. La similitud trófica total fue más baja y hubo mayores diferencias a nivel interespecífico. Los micromamíferos estuvieron fuertemente asociados al estrato arbustivo aun cuando algunas especies lo estuvieron también al estrato arbóreo. Pese a la perturbación antrópica, las estrategias de uso del recurso alimento, tiempo y espacio fueron similares a los documentados en la zona centro-norte de Chile.

Palabras claves: Hábitos alimentarios, hábitat, selección de hábitat, nicho, micromamíferos, agroecosistema.

ABSTRACT

Food habits and habitat selection of six small mammals (four cricetids, one octodontid and one marsupial) were studied during eighteen months in a *Pinus radiata* stand associated with sclerophyllous scrub. The working hypothesis that human-related perturbations could affect the small mammal assemblage by changing the use of food, space and time resources was tested. The objective of the study was to determine the occurrence of changes in a forest agroecosystem as compared to findings from coastal semiarid shrublands of north-central Chile, and from the temperate rainforest of southern Chile. There were no differences in the specific composition of small mammals or in their activity periods. Two species showed similar food habits whereas three species differed markedly. Overall, trophic similarity was found to be low and with interspecific differences. Small mammals were associated with the shrub strata although some of them were also associated with the arboreal strata. Human-related perturbations did not change the resource use of small mammals substantially, so are that own results those reported from north-central Chile.

Key words: Food habits, habitat, habitat selection, niche, small mammal, agroecosystem.

INTRODUCCION

La zona central de Chile, entre la VI a la VII región, ha sufrido importantes cambios en el paisaje con el aumento sostenido de plantaciones de pino insignie (*Pinus radiata* D. Don), conífera exótica de gran importancia económica en Chile. El régimen de perturbación (*sensu* Sousa 1984) que genera esta actividad silvícola abarca vastas áreas de una gran magnitud, tanto en su intensidad (medida de fuerza, máxi-

ma en el caso del fuego) como en su severidad (medida del daño causado, también máximo en los roces con fuego). Respecto a la frecuencia, entendida como el número de perturbaciones por unidad de tiempo, es de aproximadamente 25 años (tiempo de rotación del cultivo). Considérese que la perturbación física por fuego puede ser la mayor causa de desequilibrio local, cuando destruye apreciable número de animales, a la vez que destruye los recursos alimentarios y de refugio (Recher & Christensen 1981, Sousa 1984). Por otro lado, Hauenstein *et al.* (1988)

(Recibido el 11 de julio de 1990.)

consideran el origen fitogeográfico y espectro biológico como una medida de perturbación humana en las comunidades vegetales; de este modo, el bosque de *P. radiata* se caracteriza por un alto grado de perturbación antrópica. Sin embargo, existen en los rodales parches de matorral degradado, restos del bosque esclerófilo siempreverde (véase Solbrig *et al.* 1977, Muñoz & Murúa 1989a) que presentan un régimen de perturbación que podría ser considerado intermedio. El objetivo de este trabajo es caracterizar el nicho ecológico de la asociación de micromamíferos presentes en un ecosistema fuertemente perturbado y secundariamente compararlo con asociaciones homólogas de ambientes menos perturbados.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la localidad de Burca (36°32'S; 72°55'O), VIII Región de Chile, en un área a 200 m.s.n.m. y a unos 3.500 m de distancia del mar. La topografía es de lomajes y cerros, surcados por quebradas muy abruptas. El clima corresponde al tipo templado-cálido con estación seca semejante a la lluviosa según Koeppen (1948). Las precipitaciones alcanzan los 1.292,8 mm (Fuenzalida 1965). El mes más cálido es enero (18°C promedio) y el más frío, en promedio, es julio (9,6°C). El predio en que se realizó el estudio (350 há) es de tipo forestal, dedicado al monocultivo de *P. radiata* desde hace unos 70 años, con un denso sotobosque dominado por retamilla (*Teline montpessulanus* C. Koch), especialmente en rodales menores de 10 años. También existen parches de matorral esclerófilo degradado, ubicado preferentemente en claros del rodal, a orillas de senderos, caminos, quebradas y aguadas. La edad del rodal de *P. radiata* era de siete años al inicio del período de este estudio.

En un área del rodal de *P. radiata*, que presentaba matorral degradado, se instaló una línea con 30 trampas de golpe del tipo Víctor y Museum Special (dispuestas cada 5 m), para extraer una muestra quincenal de los micromamíferos allí presentes,

por un período de cuatro noches (noviembre 1983 a mayo de 1985). A cada ejemplar capturado (medido, pesado y sexado) se le conservó el estómago en alcohol de 75° para su análisis posterior, según la técnica descrita por González & Jofré (1978), identificándose células epidérmicas, hongos y restos animales, según Willner *et al.* (1975). Se utilizaron cuatro portaobjetos para cada muestra estomacal. En cada portaobjetos se observaron 20 campos con una grilla ocular de 25 cuadros y se determinó el número mínimo de campos a observar, analizando completamente una muestra de 10 estómagos para cada especie, comparándose la distribución obtenida con una prueba de Chi cuadrado. Se construyó una clave de identificación con material de referencia del área de estudio. Para comparación gráfica se agruparon los ítems alimentarios en: hongos, vegetales y animales. Esta información fue procesada en la forma de diagramas de De Finetti, según procedimientos descritos en Glanz (1977). De este modo, la posición trófica de una especie se representa por un punto en un triángulo equilátero, denotando la tendencia alimentaria. Se han individualizado los hongos y agrupado vegetales, frutos y semillas para establecer el nivel de fungivoría de las especies, pese a lo sugerido por otros autores que separan las semillas (Meserve & Glanz 1978, Meserve *et al.* 1988). El tercer grupo corresponde a la categoría de animales, tanto invertebrados como vertebrados. Para la construcción de los diagramas de De Finetti se han ajustado los porcentajes al 100% y se ha excluido el material no identificado.

En el rodal de *P. radiata* se escogió otro lugar que presentó un 75% de renovales del original bosque nativo y un 25% de bosque monoespecífico de *P. radiata*, con escaso sotobosque, con el fin de establecer las asociaciones con el hábitat de las diferentes especies. En este sitio se instaló un retículo de 80 x 80 m, con 64 trampas del tipo Sherman, medianas (23 x 7,5 x 9,0 cm) y grandes (40 x 15 x 18 cm) equidistantes a 10 m entre ellas y cebadas con avena machacada (una trampa por estación). Se efectuaron censos mensuales

de cuatro noches con dos revisiones diarias, por espacio de 18 meses (diciembre de 1983 a mayo de 1985). Para los micromamíferos la nomenclatura sigue a Tamayo & Frassinetti (1980). La similitud trófica se calculó empleando el índice de Schoener (PS = $1 - 1/2 \sum [P_i - q_i]$, Schoener 1968). Se provee de intervalos de confianza para la docimación de hipótesis por el método de acuchillamiento de datos ("Jackknife") descrito en Jaksic & Medel (1987). Este método permite obtener estimadores de varianza y sesgo del índice de similitud. Por medio de eliminaciones secuenciales y posteriores reincorporaciones de datos, se generan "seudovalores" que son productos de la recomputación de la información. De este modo, los promedios aritméticos de estos "seudovalores" permiten el cómputo de la varianza, con la que se docima la hipótesis mediante una prueba de t de Student, descrita en Sokal & Rohlf (1981). La vegetación se analizó en otoño y primavera (1984), tanto en el matorral esclerófilo como en el bosque de *P. radiata*, aplicándose la técnica de análisis descrita por Cottam *et al.* (1953) para conocer la composición vegetacional (detalles de este análisis pueden verse en Muñoz & Murúa 1989b). La estructura de la vegetación se estableció según la técnica descrita en MacArthur & MacArthur (1961), analizándose las variables de los estratos herbáceos y arbustivos en torno a cada estación de muestreo en un radio de 5 y 10 m. Se estableció la densidad y diversidad de altura de follaje de los estratos herbáceos y arbustivos, además de perfiles de densidad de follaje. La diversidad de altura del follaje se calculó según la fórmula ($-\sum p_i \log_e p_i$), en que p_i es la proporción del follaje total que está en la i ésima de las capas horizontales escogidas. Los perfiles se construyeron usando una tablilla cuadrada con marcas a los 15, 30, 50 y 100 cm, la que se movió hasta que desapareció, a la vista del observador, la mitad de la superficie tapada por el follaje. A continuación se midió la distancia entre el observador y la tablilla. La densidad del follaje a las diferentes alturas fue estimada según la fórmula $K = 0,69312/D$, donde K es la densidad del follaje,

0,69312 es el \log_e^2 y D es la distancia observador-tablilla cuadrada.

La asociación de los micromamíferos al hábitat se analizó según las variables densidad de árboles, densidad de arbustos y cubierta del suelo. De este modo se compararon variable por variable las estaciones con ausencia o presencia de individuos de cada especie. Se consideraron estaciones positivas (presencia) aquellas en las cuales hubo tres o más capturas para el caso de *Akodon olivaceus* (Waterhouse), dos o más para *Akodon longipilis* (Waterhouse), y una o más para las restantes especies: *Phyllotis darwini* (Waterhouse), *Oryzomys longicaudatus* (Bennett), *Octodon bridgesi* (Waterhouse) y *Marmosa elegans* (Waterhouse). Para el análisis estadístico se empleó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney descrita en Sokal & Rohlf (1981) y los resultados se entregan como valores z corregidos (para $n_2 > 20$). El período de actividad se estableció revisando las trampas por la mañana y al atardecer. De este modo las especies fueron clasificadas en "diurnas" (recolección vespertina) y "nocturnas" (recolección matutina). El ámbito de hogar se calculó según el método basado en la matriz de covarianza (ámbito de hogar elíptico) de los lugares de captura descrito por Mazurkiewicz (1969, 1970). Para el cálculo del ámbito de hogar sólo se emplearon individuos capturados dentro del retículo (excluyendo los de la periferia) y que registraban un mínimo de cuatro capturas.

Los resultados se compararon, principalmente, con trabajos sobre asociaciones de micromamíferos en la zona semiárida del centro-norte y en bosques higrófilos templados del sur de Chile. Se seleccionaron aquellas investigaciones realizadas con métodos homólogos o que aportaban información susceptible de ser recalculada.

RESULTADOS

Composición específica y hábitos alimentarios

En el área de estudio se capturaron cinco especies del orden Rodentia, los cricétidos

A. olivaceus, *A. longipilis*, *P. darwini* y *O. longicaudatus*; el octodóntido *O. bridgesi* y el múrido *Rattus norvegicus* (Berkenhout). Del orden Marsupicarnivora se capturó *M. elegans*. Para establecer los hábitos alimentarios se analizaron 334 estómagos con un alto porcentaje de identificación de los ítemes analizados ($\bar{x} = 94,8\%$). Se dispuso de muestras a lo largo del año, aun cuando fueron más numerosas en otoño.

Akodon longipilis presentó una dieta principalmente fungívora (Fig. 1), representando los hongos el 75% de los ítemes registrados. El consumo estacional de hongos varió en importancia relativa. En diciembre sólo constituyó el 20,1% de la dieta, con preponderancia de otros vege-

tales disponibles en el área (62,7% de los ítemes registrados). Ese mes consumió especialmente *T. monspessulanus* (56,7% del consumo total), en enero frutos de *Aristotelia chilensis* (Mol.) (23,5% del consumo total), y en febrero frutos de *Rubus ulmifolius* (Schott) (9,4% del consumo total). De esta forma, *A. longipilis* fue frugívoro en verano y se fue haciendo cada vez más fungívoro hacia el invierno, hasta que en julio los hongos constituyeron la totalidad de la dieta. Dentro del ítem vegetales, que constituyó el 20,4% del consumo anual, la especie más consumida fue *T. monspessulanus*, que presentó el mayor valor de importancia en la composición vegetacional del matorral. Una situación similar se plantea con

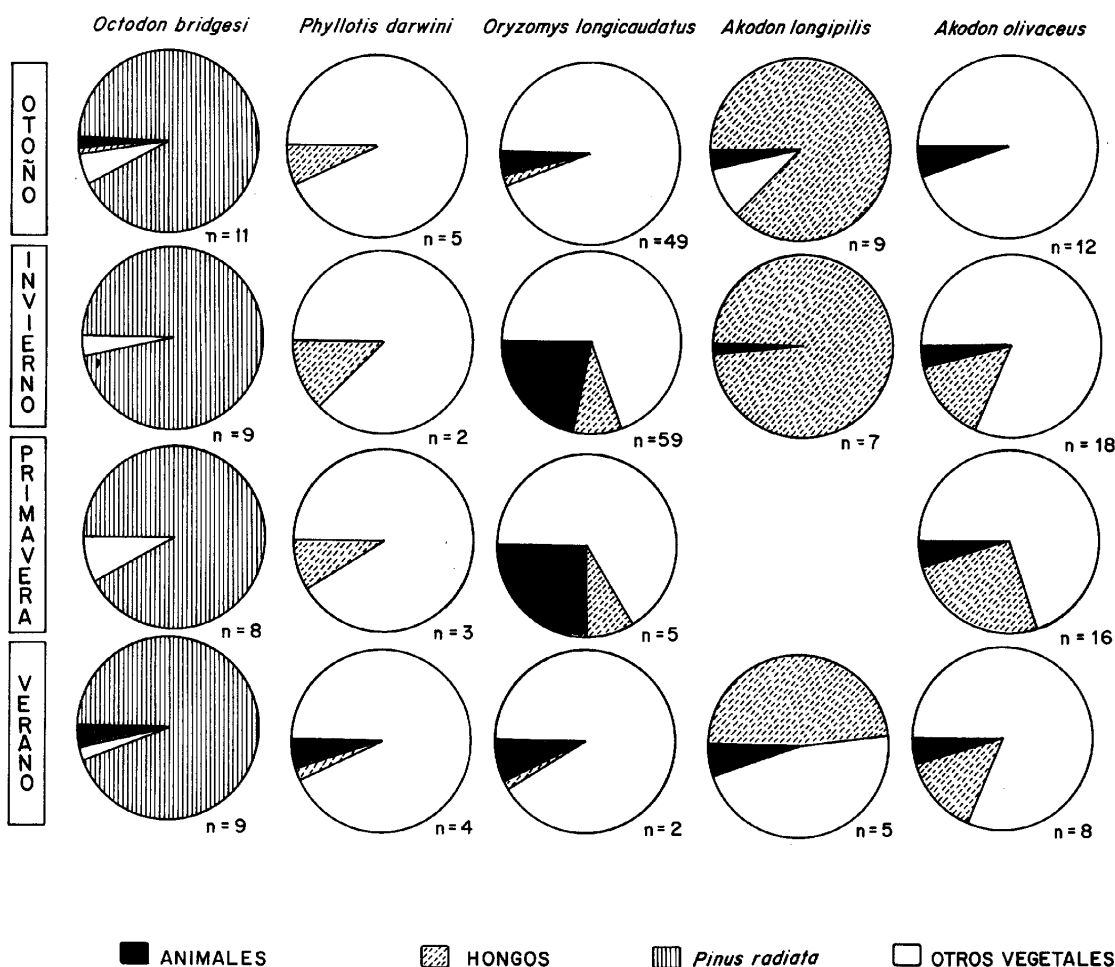


Fig. 1: Variación estacional de la composición dietaria de cinco micromamíferos en Burca (VIII Región, Chile). 1984-85.

Seasonal variation in the diet composition of five small mammals in Burca (VIII Región, Chile). 1984-85.

las otras especies pastoreadas, desprendiéndose que esta especie consumió los vegetales (frutos, hojas o tallos) de acuerdo a la disponibilidad ambiental en el período de estudio. Los artrópodos se presentan en bajo porcentaje (4,6%).

Oryzomys longicaudatus presentó una dieta, si bien mayoritariamente herbívora, con un cierto porcentaje de artrópodos en la dieta analizada (Fig. 1). Los vegetales fueron consumidos, preferentemente, en los meses de primavera-verano (frutos y semillas), constituyendo en el otoño el 89,4% de su dieta (25% de los cuales fueron semillas de *P. radiata*). Los artrópodos aportaron el 7,8% y los hongos sólo el 2,8%. Hacia el invierno, *O. longicaudatus* incrementó su consumo de artrópodos y de hongos, aunque estos últimos nunca sobrepasaron el 15%. En primavera, el consumo fúngico permaneció estable, pero se incrementó el de vegetales, en detrimento del ítem artrópodos.

La dieta de *O. bridgesi* fue claramente herbívora (Fig. 1), registrándose sobre el 99% de vegetales en los estómagos analizados durante todo el año. *Pinus radiata* fue el ítem más importante, compuesto tanto por acículas como por tejido conductor y por una escasa cantidad de semillas. En febrero, *P. radiata* representó sobre el 80% de su dieta total. Los artrópodos fueron consumidos en muy bajo porcentaje y estuvieron concentrados en los meses de febrero, abril y mayo. Finalmente, los hongos también fueron recursos alimentarios de escasa importancia, sólo registrados en los contenidos estomacales de abril, mes que presentó la mayor diversidad de ítems.

Akodon olivaceus presentó una dieta herbívora con bajo consumo de insectos y una tendencia a la fungivoría en primavera (Fig. 1). En otoño consumió preferentemente vegetales (89%), de los cuales sólo un 3,0% fueron semillas o acículas de *P. radiata* y los insectos constituyeron un 11% de la dieta otoñal. En invierno consumió hongos (25%), disminuyendo la ingesta de insectos y de vegetales. En primavera disminuyó el consumo global de vegetales, pero dentro de este ítem aumentó el consumo de *P. radiata* y de hongos

(50%). Los insectos disminuyeron su porcentaje a un 5%. En verano aumentó el consumo de vegetales (especialmente de acículas y semillas de *P. radiata*) e insectos.

Phyllotis darwini fue una especie esencialmente herbívora (Fig. 1). En otoño, su dieta estuvo constituida por un 83% de acículas y semillas de *P. radiata* (corteza en muy escasa proporción), y por un 17% de otros vegetales, especialmente de *Escallonia pulverulenta*. En primavera, disminuyó el consumo de *P. radiata*, se incrementó el de otras especies vegetales y apareció una pequeña proporción de insectos. En verano aumentó el consumo de insectos (10%) y el de *P. radiata*, que se hizo máximo con un 89%.

Marmosa elegans fue una especie esencialmente insectívora. No se dispuso de suficientes muestras, pero de las analizadas, un 92% estaba constituida por insectos y un 8% por vegetales, en su mayoría frutos y semillas.

La similitud trófica (Tabla 1) fue baja. Los índices mostraron cambios estacionales significativos en la similitud de *A. longipilis* versus *A. olivaceus* y *O. longicaudatus*, en que hubo un aumento de esta similitud en verano (A.l./A.o. Invierno-Verano PS = 2,81 g.l. = 6, P < 0,05; Otoño-Verano PS = 2,87 g.l. = 6, P < 0,05; A.l./O.l. Invierno-Verano PS = 2,81 g.l. = 6, P < 0,05) y con *P. darwini* en que hay un aumento en primavera (A.l./P.d. Invierno-Primavera PS = 2,84, g.l. = 6, P < 0,05). *Octodon bridgesi* no mostró cambios estacionales significativos. *Akodon olivaceus*, además del cambio estacional señalado, mostró un aumento significativo en la similitud con *O. longicaudatus* en verano (A.o./O.l. Primavera-Verano PS = 2,48 g.l. = 6, P < 0,05). Finalmente, *P. darwini* presentó mayor similitud en otoño con *O. longicaudatus* (P.d./O.l. Otoño-Invierno PS = 2,86, g.l. = 6, P < 0,05; Otoño-Primavera PS = 2,77 g.l. = 6, P < 0,05).

Ambito de hogar

Los valores promedio del tamaño del ámbito de hogar individual se agruparon

