

USO DE LA TÉCNICA DE TARJETAS AHUMADAS PARA EVALUAR LA EFECTIVIDAD DE CEBOS PARA MICROMAMÍFEROS SILVESTRES, CON ÉNFASIS EN *Chinchilla lanigera*

Jaime E. Jiménez*

Corporación Nacional Forestal, IV Región, Chile.
Casilla 114-D, Santiago, Chile.

RESUMEN

Se estudió el consumo de cebos por un ensamble de siete micromamíferos en la localidad de Aucó, IV Región, Chile, mediante la técnica de las tarjetas ahumadas. En total se probaron 23 cebos diferentes, incluyendo alimentos silvestres y exóticos para los animales. Los micromamíferos respondieron en forma especie-específica a los cebos usados y mostraron altas preferencias por los cebos exóticos, especialmente la avena machacada. Se discute la utilidad de la metodología para evaluar asociaciones espaciales entre micromamíferos, con énfasis en *Chinchilla lanigera*.

ABSTRACT

JIMENEZ J (1989) Use of the smoked-cards technique to assess baits efficiency for small mammals, with emphasis on *Chinchilla lanigera*. Medio Ambiente 10 (1): 84-91.

A study of bait consumption by an assemblage of seven small mammals at Aucó (IV Region of Chile) by means of the smoked-cards technique was made. Twenty-three baits including both native and exotic foods were tested. The small mammals responded in a species-specific fashion but all showed high preference for exotic foods, especially rolled oats. The utility of the technique for evaluation of the spatial associations of small mammals is discussed, with emphasis on *Chinchilla lanigera*.

INTRODUCCION

En estudios de micromamíferos, con mucha frecuencia es necesario capturar especímenes. Tradicionalmente se han utilizado diferentes técnicas, la mayoría de las cuales consisten en el uso de trampas que atraen a los animales mediante un cebo (ver Smith *et al.*, 1975). Es conocido que el alimento que se haya utilizado para atraer a los animales a las trampas juega un papel importante en el resultado de un trapeo (Smith *et al.*, 1975; Day *et al.*, 1980). Sin embargo, y por tradición, más que a base de evidencias, se han utilizado unos pocos tipos de cebo (e.g., avena machacada, mantequilla de maní), solos o combinados. Más aún, si el interés se centra en una o pocas especies con hábitos similares, es posible "seleccionarlas" con un

cebo apropiado, de un conjunto de especies simpátricas (Manville, 1949). Es por esto que se hace necesario conocer la respuesta de los animales a diferentes tipos de cebos.

Para el caso de los micromamíferos de Chile central se han hecho pruebas de cafetería para algunas especies en el laboratorio (Rodríguez y Trevizán, 1984; Brandenburg y Silva, 1987), pero esta información presenta una serie de inconvenientes (ambiente artificial, animal estresado, diseño empleado, etc.) si se la quiere extrapolar a lo que sucede con los animales en su estado silvestre. En el presente trabajo se pretende superar las desventajas de las pruebas de cafetería en el laboratorio al hacer el muestreo en terreno, evaluando las preferencias de consumo de 23 tipos de cebos por un ensamble de micromamíferos, del cual, *Chinchilla lanigera* es un componente importante por su valor de conservación.

* Dirigir correspondencia a: Departamento de Ecología, Universidad Católica de Chile.

MATERIALES Y METODOS

Mediante una modificación de la técnica de las tarjetas ahumadas (Justice, 1961), se procedió a muestrear el uso de cebos durante mayo de 1987 en la Reserva Nacional Las Chinchillas, ubicada en la IV región (71° 06' S; 31° 31' W). Una descripción detallada del área hace Mohlis (1983). Se eligió un sitio con presencia conocida del roedor *Chinchilla lanigera*, la que fue confirmada *in situ* por fecas frescas y madrigueras de la especie.

La unidad de muestreo consistía en una tarjeta de cartulina satinada de 21x21 cm, con hollín de humo en una de sus caras. Las tarjetas fueron ahumadas en el laboratorio, burbujando kerosene con gas propano comercial. El gas combustionado en un quemador producía abundante humo, sobre el cual se exponían las cartulinas. Posteriormente eran trasladadas hasta el lugar de muestreo en una caja de madera provista de separadores para evitar el contacto entre las unidades. En el centro de cada tarjeta se ubicaba una cajita de papel de 3,5 cm de lado, en la que se depositaba un cebo. Una espina de cactus servía para fijar la cajita a la cartulina y el conjunto al suelo.

Los cebos utilizados debían cumplir con a lo menos dos requisitos: que estuvieran disponibles para ser utilizados en cualesquiera época del año y que fueran aplicables fácilmente en trampas para capturar micromamíferos. Se emplearon semillas de especies que se encuentran en el área y que por lo tanto están potencialmente disponibles para los animales y frutos secos, semillas exóticas (cultivadas) y dos alimentos de origen animal (ver Cuadro 1).

Las cartulinas ahumadas se dispusieron en torno a 8 chaguales (*Puya berteroniana*), ya que esta planta es usada como refugio por las chinchillas y por los otros micromamíferos del área (Mohlis, 1983). Se instalaban por las mañanas y eran revisadas 24 h después. Aquellas tarjetas que presentaban impresiones digitales de algún animal eran fijadas con laca en aerosol y reemplazadas por tarjetas vírgenes. En el reverso de cada tarjeta se anotaba la cantidad de cebo consumido, la que fue categorizada en 5 niveles respecto del total conocido: 0 (nada), 0,25, 0,5, 0,75 y 1 (todo). Se eligió esta metodología para cuantificar los consumos, debido a las condiciones de trabajo en el terreno y a que la naturaleza de los diferentes cebos hacía difícil cuantificar el consumo considerando la masa (gr) o el volumen (cm³). Se muestreó durante 6 días y 7 noches, cambiando en cada ocasión la secuencia de los cebos, con el objeto de evitar el sesgo de la información en las réplicas a los micromamíferos que habitaban la vecindad. Cada tipo de cebo fue

replicado 15 veces (el equivalente al número de tarjetas/noche con cada cebo particular).

Inmediatamente terminado el muestreo, mediante trampas National y Sherman, se colectó un individuo de cada especie de micromamífero presente en el área. Estos fueron liberados (separados entre sí) en una pieza con tarjetas ahumadas en el suelo. Las impresiones así recogidas sirvieron como patrón para compararlas con las unidades experimentales.

El consumo del cebo se computó para cada especie, sumando los consumos parciales de las réplicas de cada tipo de cebo. Debido a que en la mayoría de las tarjetas había más de un tipo de huella, se hizo la suposición arbitraria que si había algo consumido, cada una de las especies que pisó la tarjeta debió consumir una fracción idéntica de cebo.

La información obtenida se analizó estadísticamente mediante pruebas de bondad de ajuste (prueba de Ji cuadrado y prueba de G), tablas de contingencia (para probar homogeneidad e independencia de distribuciones de frecuencias) y pruebas no paramétricas para comparar dos muestras (U de Mann-Whitney) y para docimar concordancia entre varias distribuciones (W de Kendall; Conover, 1980; Sokal y Rohlf, 1981). A menos que se indique expresamente, todas las pruebas son bilaterales.

RESULTADOS

De un total de 345 tarjetas-noche, aparecieron impresas 9 tipos de huella reconocibles, de las cuales 4 fueron determinadas hasta el nivel de especie (*Chinchilla lanigera*: chinchilla; *Octodon degus*: degu; *Abrocoma bennetti*: ratón chinchilla y *Marmosa elegans*: yaca), 2 hasta el nivel de género (*Dusicyon*: zorros y *Liolaemus*: lagartijas), 2 hasta el nivel de familia (Cricetidae: roedores pequeños y Rhinocryptidae: aves Passeriformes) y una hasta clase (Insecta). Es probable que se hayan confundido algunas huellas de *Octodon* por *Abrocoma* y viceversa, ya que son muy similares entre sí (ver fotografía 13 en Rodríguez, 1984). No fue posible discriminar entre las especies de Cricetidae (ver Murúa, 1982), pero parecían comprender mayoritariamente a *Phyllotis darwini* (lauchón orejado de Darwin) y a unos pocos individuos de *Akodon olivaceus* (ratoncito oliváceo) y *Oryzomys longicaudatus* (lauchita de los espinos; Jiménez, datos no publicados). Las pisadas de zorro correspondían a *Dusicyon culpaeus* (culpeo) y a *D. griseus* (chilla), observados en el área. Las huellas de Rhinocryptidae eran de *Pteroptochos megapodius* (turca) y *Scelorchilus albicollis* (tapaculo), habiendo posi-

CUADRO 1.

Estimación, mediante el uso de tarjetas ahumadas, del consumo de cebos por un ensamble de vertebrados que incluye a *Chinchilla lanigera*. Las columnas representan las sumas de los consumos (ver texto) y los respectivos valores ordinales (en paréntesis). Estos últimos indican los grados de preferencia de cada taxón por los distintos cebos (1 = máxima preferencia, hasta 23 = mínima preferencia). La oferta de cada cebo fue igual a 15 (el máximo posible de consumir).

Tipo de cebo	<i>Chinchilla lanigera</i>	<i>Octodon degus</i>	<i>Abrocoma bennetti</i>	Cricetidae	<i>Marmosa elegans</i>	<i>Dasyctyon</i> spp.	Rhinooryptidae (aves)	Total
Avena machacada	8,0 (1,0)	7,0 (1,5)	0,0 (18,5)	15,0 (1,0)	4,0 (4,0)	0,0 (15,0)	2,0 (2,0)	1,5 (1,0)
Nueces	7,0 (2,0)	4,0 (4,0)	1,0 (8,5)	12,0 (2,0)	5,25 (1,0)	0,0 (15,0)	0,5 (11,0)	12,5 (2,5)
Mantequilla de mani	5,25 (3,0)	7,0 (1,5)	1,75 (5,0)	6,25 (9,0)	3,75 (6,0)	1,0 (4,5)	1,0 (7,5)	11,25 (5,0)
Manzana seca	5,0 (4,0)	3,0 (7,5)	1,0 (8,5)	9,0 (4,5)	3,0 (8,5)	3,0 (2,0)	2,0 (2,0)	11,0 (7,0)
Higos	4,0 (5,0)	4,5 (3,0)	1,0 (8,5)	10,5 (3,0)	3,5 (7,0)	0,0 (15,0)	2,0 (2,0)	12,5 (2,5)
Papas	3,5 (6,0)	2,0 (13,5)	0,75 (11,5)	8,25 (6,0)	5,0 (2,0)	2,0 (3,0)	0,0 (17,0)	11,25 (5,0)
Maní	2,75 (7,0)	2,5 (11,0)	4,25 (1,0)	9,0 (4,5)	4,0 (4,0)	0,75 (6,0)	1,0 (7,5)	11,25 (5,0)
Maíz molido	2,5 (8,5)	3,25 (6,0)	1,25 (6,0)	7,0 (8,0)	2,75 (10,0)	0,0 (15,0)	1,25 (4,5)	8,0 (9,0)
Maravilla*	2,5 (8,5)	2,5 (11,0)	1,0 (8,5)	4,25 (13,5)	1,75 (11,0)	0,0 (15,0)	0,0 (17,0)	4,25 (13,5)
Trigo*	2,0 (10,0)	2,5 (11,0)	2,0 (3,0)	5,75 (10,0)	0,25 (13,0)	0,25 (7,0)	1,25 (4,5)	5,75 (11,0)
Tocino	1,0 (12,5)	2,0 (13,5)	2,0 (3,0)	5,25 (11,0)	4,0 (4,0)	0,0 (15,0)	1,0 (7,5)	7,25 (10,0)
Queso	1,0 (12,5)	3,0 (7,5)	2,0 (8,5)	8,0 (7,0)	3,0 (8,5)	5,0 (1,0)	1,0 (7,5)	10,0 (8,0)
Papas	1,0 (12,5)	2,75 (9,0)	0,0 (18,5)	5,0 (12,0)	0,5 (12,0)	0,0 (15,0)	1,0 (7,5)	5,0 (12,0)
Carbonillo (<i>Cordia decandra</i>)*	1,0 (12,5)	0,25 (17,0)	0,0 (18,5)	2,25 (15,0)	0,0 (19,5)	0,0 (15,0)	0,0 (17,0)	2,25 (15,0)
Maitén (<i>Maitenus boaria</i>)*	0,5 (15,5)	0,5 (16,0)	0,0 (18,5)	0,5 (18,0)	0,0 (19,5)	0,0 (15,0)	0,0 (17,0)	0,5 (18,0)
Litre (<i>Lithraea caustica</i>)*	0,5 (15,5)	0,0 (20,5)	0,75 (11,5)	0,75 (17,0)	0,0 (19,5)	1,0 (4,5)	0,0 (17,0)	1,75 (16,5)
Avena*	0,25 (18,0)	3,5 (5,0)	0,0 (18,5)	4,25 (13,5)	0,0 (19,5)	0,0 (15,0)	0,0 (17,0)	4,25 (13,5)
Pacul (<i>Krameria cistoides</i>)*	0,25 (18,0)	0,0 (20,5)	0,25 (13,0)	0,25 (19,0)	0,0 (19,5)	0,0 (15,0)	0,0 (17,0)	0,25 (19,0)
Rumpiato (<i>Bridgesia incisaefolia</i>)*	0,25 (18,0)	1,75 (15,0)	0,0 (18,5)	1,75 (16,0)	0,0 (19,5)	0,0 (15,0)	0,0 (17,0)	1,75 (16,5)
Quillay (<i>Quillaja saponaria</i>)*	0,0 (21,5)	0,0 (20,5)	0,0 (18,5)	0,0 (21,5)	0,0 (19,5)	0,0 (15,0)	0,0 (17,0)	0,0 (21,5)
Alcaparras (<i>Senna cummingi</i>)*	0,0 (21,5)	0,0 (20,5)	0,0 (18,5)	0,0 (21,5)	0,0 (19,5)	0,0 (15,0)	0,0 (17,0)	0,0 (21,5)
Pimiento (<i>Schinus molle</i>)*	0,0 (21,5)	0,0 (20,5)	0,0 (18,5)	0,0 (21,5)	0,0 (19,5)	0,0 (15,0)	0,0 (17,0)	0,0 (21,5)
Espino (<i>Acacia caven</i>)*	0,0 (21,5)	0,0 (20,5)	0,0 (18,5)	0,0 (21,5)	0,0 (19,5)	0,0 (15,0)	0,0 (17,0)	0,0 (21,5)
Total	48,25	52,0	19,0	115,0	40,75	13,0	14,0	135,75

* = Semillas

blemente algunas del Furnariidae *Chilia melanura* (chiricoca) entre ellas. Estas aves fueron observadas con frecuencia en el lugar. Las especies de lagartijas observadas con frecuencia cerca de las tarjetas fueron *Liolaemus fuscus*, *L. lemniscatus* y *L. monticola*, que probablemente fueron las especies que pisaron las tarjetas. Las impresiones de insectos eran con alta probabilidad de vinchucas (*Triatoma spinolai*: Hemiptera) abundantes durante el día y no de hormigas, que por su bajo peso no imprimen sus huellas en las tarjetas (obs. pers.). En el análisis se supone que las hormigas, las vinchucas y los reptiles no comieron cebo.

Incluyendo a todos los consumidores (vertebrados no reptiles) en el análisis, se encontró que los 23 tipos de cebos no fueron comidos en igual proporción ($G = 116,7$, $gl = 22$, $P < 0,001$), siendo preferida la avena machacada frente a los demás (Cuadro 1). Los cinco taxa de micromamíferos fueron altamente concordantes en sus preferencias por los cebos ($W = 0.811$, $gl = 22$, $P < 0,001$), lo que indica que ellos consumen más o menos los mismos tipos de cebos en proporciones similares. Individualmente *Chinchilla lanigera* y los cricetidae muestran el mismo patrón anterior, mientras que *Octodon degus* además parece preferir la mantequilla de maní. *Abrocoma bennetti* comió más el maní y *Marmosa elegans* las nueces. Las huellas de

zorro fueron más frecuentes en las tarjetas donde hubo consumo de queso y las de ave en las con avena machacada, manzana seca e higos (Cuadro 1). Es interesante destacar que, en general, las preferencias de consumo fueron para aquellos tipos de alimento que los animales no encuentran en su hábitat, como son las frutas secas, semillas exóticas y algo menos para los alimentos de origen animal (todos ellos "alimentos exóticos"). Las semillas de plantas silvestres fueron muy poco consumidas ("alimentos silvestres"); cuatro de ellas no fueron comidas en absoluto. Combinando todos los consumidores, se encontró que estos comen significativamente más los alimentos exóticos que los silvestres ($U = 0$; $n1 = 9$; $n2 = 14$; $P < 0,001$; décima unilateral).

Al computar el número de tarjetas que presentaban algún nivel en el consumo del cebo, hubo diferencias significativas entre los dos grupos de alimentos: nuevamente los cebos exóticos eran preferidos a los silvestres ($U = 0$; $n1 = 9$; $n2 = 14$; $P < 0,001$; décima unilateral; ver Cuadro 2). En general la información del Cuadro 2 se corresponde muy bien con aquella del Cuadro 1, especialmente en el caso de *Chinchilla*: el cebo preferido es la avena machacada, luego las nueces y la mantequilla de maní.

CUADRO 2.

Huellas de vertebrados endotermos reconocidas en tarjetas ahumadas que ofrecían diferentes tipos de cebos. Para cada taxón se computó el número de tarjetas con huellas y el número de las mismas en las que se detectó algún nivel de consumo del cebo (en paréntesis). Los nombres son los mismos que en el Cuadro 1.

Tipo de cebo	<i>Chinchilla lanigera</i>	<i>Octodon degus</i>	<i>Abrocoma bennetti</i>	Cricetidae	<i>Marmosa elegans</i>	<i>Dusicyon</i> spp.	Rhinocryptidae (aves)	Total
Avena machacada	8 (8)	7 (7)	0 (0)	15 (15)	4 (4)	0 (0)	2 (2)	15 (15)
Nueces	7 (7)	4 (4)	1 (1)	14 (14)	6 (6)	0 (0)	1 (1)	15 (15)
Mantequilla de maní	7 (6)	7 (7)	2 (2)	10 (7)	4 (4)	1 (1)	2 (1)	15 (12)
Manzana seca	5 (5)	4 (3)	1 (1)	9 (9)	3 (3)	3 (3)	2 (2)	12 (11)
Higos	4 (4)	5 (5)	1 (1)	11 (11)	4 (4)	0 (0)	2 (2)	13 (13)
Pasas	4 (4)	3 (2)	1 (1)	10 (9)	6 (5)	2 (2)	0 (0)	13 (12)
Maní	4 (4)	3 (3)	5 (5)	12 (12)	6 (6)	1 (1)	1 (1)	15 (15)
Maíz molido	5 (5)	4 (4)	2 (2)	13 (13)	4 (4)	0 (0)	2 (2)	14 (14)
Maravilla	4 (4)	6 (4)	1 (1)	14 (8)	3 (2)	0 (0)	0 (0)	14 (8)
Trigo	5 (5)	5 (5)	2 (2)	12 (11)	2 (1)	1 (1)	2 (2)	13 (11)
Tocino	1 (1)	4 (2)	2 (2)	7 (6)	6 (4)	1 (1)	0 (0)	11 (8)
Queso	1 (1)	4 (3)	2 (2)	9 (8)	4 (3)	5 (5)	1 (1)	12 (10)
Papas	1 (1)	3 (3)	0 (0)	12 (7)	2 (1)	1 (0)	2 (1)	13 (9)
Carbonillo	1 (1)	2 (1)	2 (0)	12 (3)	2 (0)	0 (0)	2 (0)	14 (3)
Maitén	1 (1)	5 (1)	3 (0)	8 (1)	2 (0)	0 (0)	1 (0)	11 (1)
Litre	2 (1)	3 (0)	4 (2)	9 (2)	0 (0)	1 (1)	2 (0)	13 (3)
Avena	2 (1)	6 (4)	1 (0)	12 (6)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	14 (6)
Pacul	3 (1)	1 (0)	2 (1)	6 (1)	1 (0)	1 (0)	2 (0)	10 (1)
Rumpiato	2 (1)	4 (3)	0 (0)	10 (3)	0 (0)	0 (0)	2 (0)	11 (3)
Quillay	1 (0)	3 (0)	0 (0)	13 (0)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	14 (0)
Alcaparra	1 (0)	3 (0)	0 (0)	11 (1)	2 (0)	0 (0)	4 (0)	14 (0)
Pimiento	2 (0)	4 (0)	0 (0)	9 (0)	4 (0)	0 (0)	2 (0)	14 (0)
Espino	0 (0)	2 (0)	1 (0)	6 (0)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	14 (0)
Total	71 (61)	92 (60)	33 (23)	244 (147)	70 (47)	17 (15)	32 (15)	304 (170)

A pesar de las diferencias encontradas en los consumos de los grupos de cebos, no se encontró diferencias en los números de tarjetas totales que presentaban alguna huella impresa (con o sin consumo de cebo) al comparar aquellas que tienen cebos silvestres con las con cebos exóticos ($U = 49$; $n_1 = 9$; $n_2 = 14$; $P > 0,1$; dócima unilateral). Es más, las tarjetas con los diferentes tipos de cebos fueron pisadas en proporciones homogéneas por el conjunto de los animales ($G = 3,592$; $gl = 22$; $P > 0,99$). Estos resultados indican que los animales pisan las tarjetas independientemente de si ellos van a comer el cebo de la tarjeta o no ($X^2 = 3,115$; $gl = 1$; $P > 0,05$). Conociendo lo anterior, es posible entonces, tener una idea de la abundancia relativa de las especies empleando como índice el número de tarjetas con huellas de la especie en cuestión. No obstante, hay que tener presente que tanto la respuesta de las diferentes especies a las tarjetas, como la movilidad de cada una de ellas (y por consiguiente sus frecuencias de pisadas) pueden ser muy distintas, de manera que la proporción de las huellas en el total de tarjetas

puede que no se corresponda exactamente con la proporción de las densidades de los animales en el lugar. En todo caso, el método permite tener una aproximación a la realidad. Así, del total de 345 tarjetas-noche instaladas, 295 (85,5%) de ellas registraron huellas de por lo menos un taxón y fue posible distinguir 9 tipos de huella (Cuadro 3), las que no aparecieron en iguales proporciones ($X^2 = 638,5$; $gl = 8$; $P < 0,001$). Al ordenar las frecuencias de mayor a menor, se encontró lo siguiente: cricétidos $>$ *Octodon* $>$ *Chinchilla* $>$ *Marmosa* $>$ *Abrocoma* $>$ aves $>$ *Liolaemus* $>$ *Dusicyon* $>$ insectos.

La respuesta de los animales a las tarjetas ahumadas en el tiempo (7 noches) tampoco fue homogénea ($X^2 = 26,121$; $gl = 6$; $P < 0,001$). Este fenómeno también se manifiesta a nivel específico y no todos los taxa respondieron de igual forma (Cuadro 3). Esto sugiere que la conducta de los animales podría depender de factores climáticos, interacciones conductuales entre ellos o de otras variables. Las menores frecuencias de pisadas se produjeron en los períodos con viento o despe-

CUADRO 3.
Números de tarjetas ahumadas con huellas de los diferentes taxa registrados durante el mes de mayo.

Taxón	Fechas (noches del mes de mayo de 1987)							Total
	2/3	3/4	4/5	5/6	8/9	9/10	23/24	
Cricetidae	34	45	45	31	32	34	23	244
<i>O. degus</i>	8	7	29	8	12	19	9	92
<i>C. lanigera</i>	15	14	20	3	1	8	10	71
<i>M. elegans</i>	15	15	6	11	1	13	9	70
<i>A. benetti</i>	5	4	12	2	5	3	2	33
Rhinocryptidae	5	13	10	0	1	3	0	32
<i>Liolaemus</i>	1	1	0	0	11	9	0	22
<i>Dusicyon</i>	6	6	1	0	4	0	0	17
Insectos	2	6	2	1	0	0	0	11
Total huellas	91	111	125	56	67	89	53	592
Frecuencia esperada si H_0 =homogeneidad	85,8	96,1	94,4	84,1	85,4	92,8	53,5	592
Tarjetas instaladas	50	56	55	49	50	54	31	345
Tarjetas con huellas	44	54	53	37	38	42	27	295
Condición climática*	cu/ne	cu/ne	cu	cu/vi	de	de	cu/ne	—

* cu = cubierto, ne = neblina; vi = viento; de = despejado.

gados y la mayor frecuencia se registró con cielo cubierto y sin neblina. Como era esperable, los reptiles pisaron mayor cantidad de tarjetas durante los días despejados (asoleados). La hipótesis de las interacciones conductuales se puede poner a prueba al analizar la presencia-ausencia de huellas de pares de taxa en las mismas tarjetas, lo que indica asociación, repulsión o independencia en co-ocurrencia o uso del espacio por los dos taxa estudiados. No obstante lo anterior, es probable que aunque las dos especies co-ocurrieran en el espacio, no lo hicieran en el tiempo, fenómeno que no se puede evaluar en este caso. Debido a que el muestreo está sesgado para *Chinchilla*, sólo se hizo el análisis para esta especie y su relación con los otros seis taxa (Cuadro 4). Se encontró que las huellas de *Chinchilla lanigera* aparecen asociadas significativamente sólo con las de los cricétidos y no con las de los otros taxa, con respecto a los cuales parece comportarse independientemente.

DISCUSION

Llama la atención que la mantequilla de maní, a pesar de utilizarse universalmente como cebo para micromamíferos, no tuvo una aceptación muy buena por los animales. Solamente *Octodon* la comió en abundancia. Es importante tener presente que este es el único roedor con actividad diurna (Rosenmann *et al.*, 1981) y por lo tanto sería el primero que podría elegir el mejor cebo ofrecido, con lo que podría estar enmascarando los resultados encontrados para las demás especies.

Los resultados indican que las diferentes especies no se comportan frente a los cebos como sería de esperar al conocer sus dietas. Serra (1979) y Mohlis (1983) señalan que las chinchillas silvestres se alimentan preferentemente de hojas y tallos y que también consumen semillas, tales como las de rumpiato y carbonillo. Aunque se les ofreció estas semillas, prácticamente no las comieron. La con-

CUADRO 4.

Pruebas de asociación entre *Chinchilla lanigera* y otros vertebrados sintópicos. La información se obtuvo sobre la base de las impresiones sobre tarjetas ahumadas. Se presentan las frecuencias observadas de un total de 345 tarjetas ahumadas y las correspondientes esperadas (en paréntesis). Además se indica el estadígrafo y la significación de la prueba de homogeneidad para cada par de especies. Los signos denotan presencia (+) o ausencia (-) del taxón en las tarjetas. Las filas corresponden al taxón (X) con el cual se relaciona a *Chinchilla* (Ch).

Si X =	+Ch +X	+Ch -X	-Ch +X	-Ch -X	X ²	P
Cricetidae	59 (50,21)	12 (20,79)	185 (193,79)	89 (80,21)	6,82	< 0,01
<i>Octodon</i>	24 (18,93)	47 (52,07)	68 (73,07)	206 (200,93)	2,23	> 0,1
<i>Marmosa</i>	17 (14,41)	54 (56,59)	53 (55,59)	221 (218,41)	0,66	> 0,1
<i>Abrocoma</i>	8 (6,79)	63 (64,21)	25 (26,21)	249 (247,79)	0,23	> 0,1
Rhinocryp.	9 (6,59)	62 (64,41)	23 (25,41)	251 (248,59)	1,03	> 0,1
<i>Dusicyon</i>	5 (3,50)	66 (67,50)	12 (13,50)	262 (260,50)	0,65	> 0,1

ducta de *Octodon* y de *Abrocoma* fue semejante. Estos dos roedores son folívoros (Meserve *et al.*, 1983), pero también prefirieron los alimentos exóticos. Con los roedores cricétidos, que se alimentan principalmente de semillas (Meserve, 1981), sucedió lo mismo: mostraron altas preferencias por los alimentos exóticos. Es conocido que el marsupial *Marmosa elgans* es principalmente insectívoro (Mann, 1978; Meserve, 1981). Sin embargo, respondió con una alta preferencia por las nueces. El tocino usado como cebo, era esperable que fuese consumido por los zorros (ver Jaksic *et al.*, 1980) y por *Marmosa*, lo que no ocurrió. El que las especies estudiadas consuman preferentemente alimentos que no les son familiares, pero que al mismo tiempo son altamente energéticos y fácilmente obtenibles, podría deberse a una conducta oportunista de parte de estos animales. Esto adquiere mayor

importancia al considerar la oferta ambiental de los alimentos. En otoño (mayo), la abundancia de semillas y de tejidos vegetales verdes es muy escasa en el lugar (obs. pers.).

Aunque los resultados obtenidos sugieren que los micromamíferos responden en forma diferencial y específica a una variedad de cebos —los que potencialmente se pueden usar en el trampeo de estas especies— hay que tener presente que debido a las condiciones locales de alimento, puede haber variaciones temporales (en diferentes estaciones del año y/o en diferentes años) y espaciales (en términos de microhábitat y/o a nivel regional) en la preferencia por los cebos que muestran las diferentes especies.

Cabe hacer notar que la técnica de las tarjetas ahumadas, utilizada originalmente por Justice (1961) y sus aplicaciones derivadas, presenta nu-

merosas ventajas si se las compara con otras metodologías de uso tradicional: 1) es de muy bajo costo; 2) es de fácil uso en terreno; 3) debido a que no es necesario capturar a los animales, no produce el sesgo y las complicaciones que introduce el muestreo con trampas y 4) puede ser usada en una gran variedad de organismos. Aun no siendo una técnica selectiva, si es combinada con el marcaje por mutilación de dedos, permite reconocer a los animales en forma individual (Justice, 1961). La mayor limitación de la técnica está impuesta por las condiciones climáticas del lugar de muestreo; ya que la técnica opera con mayor eficiencia cuando hay baja humedad relativa y poco viento. A pesar de que esta metodología de muestreo ha sido utilizada por varios autores (Justice, 1961; Meserve, 1977; Rodríguez y Trevizán, 1984), no se le ha destacado lo suficiente como herramienta de muestreo y parece ser una técnica pro-

misoria, que deberían tenerla presente los investigadores en vida silvestre.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a: la Corporación Nacional Forestal (CONAF), por permitirle el acceso a la Reserva Nacional Las Chinchillas y por el apoyo y facilidades otorgadas para la realización del trabajo en terreno; al Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF Internacional), institución que financió el estudio; a Fabián M. Jaksić, por sus valiosos comentarios y aportes durante la preparación del manuscrito; a un revisor anónimo, quien mejoró la redacción y comprensión del manuscrito. El presente trabajo forma parte del proyecto "Conservación de la Chinchilla Chilena" CONAF/WWF-1297.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BRANDENBERG J y E SILVA (1987) Parámetros energéticos y eficiencia de digestión, en cuatro especies de roedores del matorral precordillerano andino. Tesis Departamento de Biología, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Santiago. 71 p.
- CONOVER W J (1980) Practical Nonparametric Statistics. Second Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York. 493 p.
- DAY G I, S D SCHEMNITZ & R D TABER (1980) Capturing and marking wild animals. En: Wildlife Management Techniques Manual, cuarta edición. S.D. Schemnitz (Ed.). The Wildlife Society, Washington D.C. Pp. 61–88.
- JAKSIC F M, R P SCHLATTER & J L YAÑEZ (1980) Feeding ecology of central Chilean foxes, *Dusicyon culpaeus* and *Dusicyon griseus*. Journal of Mammalogy 61 (2): 254–260.
- JUSTICE K E (1961) A new method for measuring home ranges of small mammals. Journal of Mammalogy 42 (4): 462–470.
- MANN G (1978) Los pequeños mamíferos de Chile. Gayana (Zoología) 40: 1–342.
- MANVILLE R H (1949) Techniques for capture and marking of mammals. Journal of Mammalogy 30 (1): 27–33.
- MESERVE P L (1977) Three-dimensional home ranges of cricetids rodents. Journal of Mammalogy 58 (4): 549–558.
- MESERVE P L (1981) Trophic relationships among small mammals in the Chilean semiarid thorn scrub community. Journal of Mammalogy 62 (2): 304–314.
- MESERVE P, R MARTIN & J RODRIGUEZ (1983) Feeding ecology of two Chilean caviomorphs in a central mediterranean savanna. Journal of Mammalogy 64 (2): 322–325.
- MOHLIS C (1983) Información preliminar sobre la conservación y manejo de la chinchilla silvestre en Chile. Boletín Técnico N° 3, Corporación Nacional Forestal, Santiago. 41 p.
- MURUA R (1982) Características de las huellas de roedores cricétidos del bosque valdiviano. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 53: 78–86.
- RODRIGUEZ J A (1984) Abundancia, distribución específica y hábitat de *Chinchilla lanigera* y roedores simpátricos en Aucó (Illapel, IV Región). Informe, Departamento de Silvicultura y Manejo Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Universidad de Chile, Santiago. 38 p.
- RODRIGUEZ J y J TREVIZAN (1984) Evaluación de poblaciones, competencia y hábitat de *Chinchilla lanigera* y roedores simpátricos, en la Reserva Nacional "Las Chinchillas", Aucó - IV Región. Informe, Departamento de Silvicultura y Manejo, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Universidad de Chile, Santiago. 66 p.
- ROSENMANN M, G RUIZ y A CERDA (1981) Relaciones de actividad espontánea de *Octodon degus* y *Abrocoma bennetti* en Chile central. Medio Ambiente 5 (1–2): 125–129.
- SERRA M T (1979) Composición botánica y variación estacional de la alimentación de *Chinchilla lanigera* en condiciones naturales. Revista de Ciencias Forestales 1 (4): 11–18.
- SMITH M H, R H GARDNER, J B GENTRY, D W KAUFMANN & M H O'FARREL (1975) Density estimations of small mammal populations. En: Small Mammals, their Productivity and Population Dynamics. F.B. Golley, K. Petruszewicz y L. Ryszkowski (eds.). Cambridge University Press, Cambridge. P. 22–53.
- SOKAL R R & F J ROHLF (1981) Biometry. Second Edition. Freeman and Company, San Francisco, California. 859 p.