

USO DEL HABITAT, DINAMICA POBLACIONAL Y ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA DE ROEDORES EN EL ALTIPLANO POTOSINO, MEXICO

ERIC MELLINK

Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada; Ap. Postal 2732; 22800 Ensenada, B. C.; MEXICO. (Correo electrónico: emellink@cicese.mx).

RESUMEN.- En este trabajo se reportan las preferencias de hábitat, dinámica poblacional y estacionalidad reproductiva de *Perognathus flavus*, *Chaetodipus hispidus*, *C. nelsoni*, *C. penicillatus*, *Dipodomys ordii*, *D. merriami*, *Liomys irroratus*, *Reithrodontomys fulvescens*, *Peromyscus maniculatus*, *Onychomys arenicola* y *Sigmodon hispidus* en asociación con tres sistemas agrícolas áridos, sus bordes y sus alrededores no cultivados, en el Altiplano de San Luis Potosí, México. Al parecer, la cubierta herbácea es la característica más importante del hábitat. Los roedores presentaron dos patrones estacionales diferentes: la mayoría tuvo el nivel poblacional más alto durante el verano, aunque algunos lo presentaron en invierno. A pesar de las diferencias en la estacionalidad de la población, todos los roedores tuvieron su pico reproductivo durante el verano, relacionado en alguna forma con la época de lluvias.

ABSTRACT.- This work reports on the habitat preferences, population dynamics and reproductive seasonality of *Perognathus flavus*, *Chaetodipus hispidus*, *C. nelsoni*, *C. penicillatus*, *Dipodomys ordii*, *D. merriami*, *Liomys irroratus*, *Reithrodontomys fulvescens*, *Peromyscus maniculatus*, *Onychomys arenicola*, and *Sigmodon hispidus* in association with three dry farming systems and their unfarmed neighboring areas and borders, in the San Luis Potosí Plateau, Mexico. It was found that herbaceous cover seemed to be the most important habitat characteristic. Rodents presented two different seasonal patterns: most had their highest populations during the summer, but some did so during the winter. Despite differences in population seasonality, all rodents had their highest reproductive rates during the summer, related in some form with the rainy season.

Palabras clave: San Luis Potosí, México, roedores, dinámica poblacional.

INTRODUCCION

Durante la realización de un extenso trabajo sobre algunas características ecológicas de tres sistemas agrícolas de temporal (Mellink, 1986), se obtuvo información sobre la ecología de los roedores presentes en esos sistemas. Esta información es de utilidad ya que el conocimiento de la mastozoología de esa región se limita a un trabajo sistemático (Dalquest, 1953). No existen trabajos sobre la ecología de sus roedores y tanto los sistemas agrícolas tradicionales como los hábitats naturales están siendo rápidamente transformados por nuevas prácticas agrícolas y pastoreo de animales domésticos.

En este estudio se analiza la estructura y reproducción de las especies de roedores presentes en tres sistemas agrícolas de temporal en contextos ecológicos diferentes. En cada uno de estos sistemas se analizaron el sembradío, el área no cultivada anexa y el borde entre ambos.

METODOS

Area de Estudio

El estudio se llevó a cabo en tres sistemas agrícolas localizados en el Altiplano de San Luis Potosí, México. Las Joyas (LJ; 22°06' Lat. N, 101°44' Long. W; 2,120 msnm) es un pastizal fuertemente pastoreado, con algunos elementos arbustivos. La agricultura se practica en una pequeña depresión (8 ha) que sólo recibe la lluvia que cae *in situ*. El sembradío estaba constituido por maíz coetáneo. El borde entre el sembradío y el monte incluía una franja densa de arbustos bajos (*Haplopappus venetus*).

San Antonio de las Barrancas (SA; 23°19' Lat. N, 100°44' Long. W; 1,460 msnm) está localizado en una bajada en la que la vegetación es un matorral denso y complejo de cactáceas (principalmente *Myrtillocactus geometrizans*) y arbustivas (predominantemente *Larrea divaricata*), sin herbáceas en el piso. A la vera de un arroyo intermitente se localizaban una serie de parcelas agrícolas irrigadas con escurrimientos efímeros manejados por medio de "estacados". El sembradío se conformaba en el verano por maíz, calabaza, frijol y algo de avena, y un poco de cebada en el invierno. El maíz estaba constituido de pequeñas áreas sembradas en diferentes fechas. El borde entre sembradío y monte no era más que una línea de contacto entre ambas comunidades.

Las Canteras (LC; 23°07' Lat. N, 101°15' Long. W; 1,950 msnm) se encuentra en un gran bajío que alberga tanto predios agrícolas como parcelas no cultivadas. Su vegetación es una sabana con gramíneas, herbáceas anuales (que llegan a ser muy densas) arbustos bajos (e.g., *Mimosa biuncifera*) y árboles bajos dispersos (e.g., *Acacia farnesiana*). Para la agricultura se utilizó tanto la humedad residual del invierno, como los escurrimientos canalizados de un arroyo intermitente (Arroyo Las Magdalenas) en el verano. El sembradío incluyó principalmente una masa densa de maíz y bordos anchos con magueyes y algunos árboles frutales; había áreas con altas densidades de herbáceas. El borde estaba compuesto por una cortina de árboles altos (principalmente *Prosopis laevigata* y *P. glandulosa* var. *torreyana*). Una descripción completa de los sitios se encuentra en Mellink (1986).

Muestreo

El diseño del estudio incluyó tres tratamientos (sembradío, borde y monte), con tres réplicas en los tres agroecosistemas. La información sobre los roedores se obtuvo por medio de muestreos cada dos meses en cada una de tres réplicas de los tratamientos. Los animales se muestrearon en cuadrantes de 80 x 80 m, cuyas esquinas estaban marcadas

permanentemente, con 100 trampas Sherman (8 x 9 x 23 cm), arregladas en cuadrículas de 10 líneas separadas 8 m y con 10 trampas por línea. Las trampas se cebaron con hojuelas de avena. Se muestrearon simultáneamente, por tres noches consecutivas, una repetición de cada tratamiento (la combinación y el orden se estableció al azar).

Cada individuo capturado se identificó y marcó numéricamente, por ectomización de falanges. Además se le pesó, adscribió a las categorías de juvenil o adulto y se determinó su estado reproductivo. Los machos adultos se clasificaron como con testículos abdominales, inguinales o escrotados y las hembras como receptivas (aunque no se capturó ninguna), gestantes, lactantes o inactivas. La población de cada cuadrícula de muestreo se estimó por medio del estimador de Schnabell ligeramente modificado (Mellink, 1991).

En cada parcela se colocó un pluviómetro con aceite, para registrar la precipitación acumulada durante mi ausencia de la localidad. Se midieron también los cambios en vegetación herbácea, dureza del suelo y condiciones macro y microclimáticas, a lo largo del año (ver Mellink, 1986 y 1991, para los procedimientos específicos y los resultados particulares). La abundancia de cada especie de roedor en los tres tratamientos, para cada sitio, se comparó por medio de un análisis de varianza de tres factores: tratamiento, bloque y período (Zar, 1974). En la siguiente descripción, cuando se habla de una preferencia significativa o de una población significativamente mayor, se hace así si la probabilidad (P) fue igual o menor a 0.05.

Además de las 11 especies de roedores que aquí se analizan, se capturaron algunos individuos de *Dipodomys spectabilis*, *Reithrodontomys megalotis*, *Peromyscus eremicus*, *P. boylii*, *P. difficilis*, *P. melanophrys*, *Neotoma albigula*, *Rattus rattus* y *Mus musculus*, en los diferentes sitios, pero debido a sus bajos números no se incluyeron en el análisis. Se presentan los promedios anuales de abundancia de las diferentes especies en cada tratamiento y cada localidad (Cuadro 1), así como las poblaciones totales estimadas y el porcentaje de animales adultos reproductivos en cada período de muestreo, además de la lluvia acumulada desde el período de muestreo anterior, sumando los datos de los tres sitios (Cuadro 2).

RESULTADOS Y DICUSION

Tratamiento de las Especies

Perognathus flavus

Esta especie tuvo poblaciones similares en los tres tratamientos en LJ, pero se encontró en números significativamente mayores en sembradío en ST y monte en LC (Cuadro 1). Esta preferencia pareció estar asociada con suelos relativamente abiertos, pero con algo de vegetación herbácea. Ni los cultivos de maíz con suelos limpios, ni los hábitats con cobertura densa de herbáceas fueron adecuados para ella.

Si bien la población total de la especie varió de 96 a 149 (Cuadro 2), en cada uno de los sitios las máximas poblaciones se obtuvieron en diferentes fechas: marzo en LJ, septiembre y noviembre en SA y mayo, julio y septiembre en LC. De esta forma la población no parece presentar estacionalidad alguna, sino ser una respuesta a la calidad del hábitat. El pico reproductivo de la especie se obtuvo en el verano, concordante con los incrementos en la precipitación (Cuadro 2).

Chaetodipus hispidus

Esta especie solo fue común en SA, donde se encontró en números mayores en el sembradío (Cuadro 1). Además, mostró una fuerte estacionalidad y el crecimiento de su población fue paralelo al crecimiento de las plantas anuales en el hábitat (Cuadro 2). Su reproducción fue máxima cuando se presentó el mayor incremento poblacional.

Chaetodipus penicillatus

Esta especie sólo fue abundante en SA, donde se encontró en mayor número en el borde y el monte (Cuadro 1). La población mostró una notoria estacionalidad, alcanzando sus niveles mayores en el verano (Cuadro 2); sin embargo, no fue posible detectar ningún

Cuadro 1.- Tamaño promedio de la población de cada especie de roedor, en tres tratamientos, en tres localidades, en el Altiplano Potosino, 1984-1985. Los nombres de las especies se abrevian usando las dos primeras letras del género y las dos primeras de la especie; S = sembradío, B = borde, M = monte. Los valores de una especie bajo una localidad, con diferente literal son estadísticamente diferentes con una $P < 0.05$; una cruz (+) indica presencia de la especie en ese tratamiento/localidad, sin que se realizara un análisis estadístico.

ESPECIE	LAS JOYAS			SAN ANTONIO			LAS CANTERAS		
	S	B	M	S	B	M	S	B	M
Pefl	5.5a	8.2a	2.6a	11.6a	5.4b	0.2c	0.9b	1.4b	3.4a
Chhi	+	+	+	5.8a	2.5b	0.2c			
Chpe				4.4b	18.1a	15.1a		+	+
Chne	+	+		0.5b	0.2b	5.9a	0.3b	1.4b	5.0a
Dior	1.3b	20.4a	5.1b	3.3a	3.5a	0.0b	0.9c	5.9b	12.5a
Dime		+	+	0.1c	5.1b	7.2a			
Liir			+				17.7a	10.4ab	1.2b
Refu	+	+	+				7.4a	8.3a	4.6a
Pema	11.3a	11.4a	2.9b	3.0a	1.8b	0.2c	14.4a	6.7b	5.7b
Onar	0.2b	2.2a	2.0a	+	+	+		+	+
Sihi		+		+	+	+	22.4a	20.6a	10.8b

parámetro al cual respondiera, ya que su hábitat preferido no mostró cambios en ninguna característica. Al igual que en *C. hispidus*, la reproducción máxima se obtuvo inmediatamente después de iniciadas las lluvias de verano.

Chaetodipus nelsoni

Esta especie fue abundante tanto en SA como en LC. En ambos casos a lo largo del año sus poblaciones fueron estadísticamente superiores, en monte, aunque en ambos sitios este era estructuralmente diferente. En SA los individuos se encontraron bajo el dosel o en las orillas de garambullos (*Myrtillocactus geometrizans*), con un piso bastante abierto. En LC se encontraron en las inmediaciones de huizaches, con suelos sin muchas herbáceas. Esta especie mostró un pico poblacional en el otoño, que fue aparente en ambas localidades y su reproducción mostró un régimen netamente veraniego (Cuadro 2).

Dipodomys ordii

Esta especie se encontró con poblaciones altas en todas las localidades, pero fue particularmente abundante en el borde de LJ (Cuadro 1). Se encontraron abundancias estadísticamente superiores en borde, en LJ; en borde y sembradío, en SA; y en monte, en LC. Con base en lo anterior, el hábitat de la especie se puede describir como formado por espacios abiertos con herbáceas amacolladas y arbustos aislados, y con suelos desde muy blandos hasta duros.

La especie tiene una clara actividad invernal (Cuadro 2), patrón que se presentó en cada una de las localidades y en cada uno de los tratamientos específicos. Su reproducción se estimuló después de iniciadas las lluvias y alcanzó su máximo en el otoño (Cuadro 2).

Dipodomys merriami

Este roedor fue común solo en SA, aunque se presentó también en LJ. Su abundancia fue significativamente mayor en el monte, hábitat que consiste de pisos duros y abiertos, pero con un buen dosel. Este hecho y el que no presente fluctuaciones muy marcadas (Cuadro 2) parecen señalar a esta especie como menos apta a colonizaciones de zonas de disturbio que su congénérica *D. ordii*. La reproducción máxima se presentó en el verano (Cuadro 2), lo que es consistente con la información reportada (Reynolds, 1958; Bradley y Mauer, 1971).

Liomys irroratus

Con la excepción de un individuo que se encontró en el sembradío de SA, esta especie se restringió a LC, especialmente el sembradío y el borde (Cuadro 1). La especie mostró una notoria preferencia por los sitios con herbáceas. De esta forma, el incremento tan notorio de su población desde marzo hasta noviembre, para después caer a los niveles originales, en enero (Cuadro 2), siguió a los cambios experimentados por el hábitat. La

Cuadro 2.- Población total estimada (P) de cada especie de roedor y porcentaje de animales adultos reproductivos (R), en cada período de muestreo y lluvia acumulada promedio entre cada muestreo y el anterior (aproximadamente 7 semanas), sumando los datos de tres localidades del Altiplano Potosino, 1984-1985.

ESPECIE	POBLACION	MAR	MAY	JUL	SEP	NOV	ENE
<i>Perognathus flavus</i>	P	96	99	103	129	149	142
	R	13	45	53	69	35	44
<i>Chaetodipus hispidus</i>	P	0	15	22	96	18	1
	R	0	78	73	52	14	0
<i>Chaetodipus penicillatus</i>	P	90	95	69	255	129	37
	R	18	73	54	46	4	17
<i>Chaetodipus nelsoni</i>	P	38	35	35	48	87	17
	R	0	50	95	54	6	13
<i>Dipodomys ordii</i>	P	334	169	104	45	150	135
	R	12	60	71	80	40	31
<i>Dipodomys merriami</i>	P	39	34	34	36	50	31
	R	4	63	84	62	4	39
<i>Liomys irroratus</i>	P	20	43	84	123	244	13
	R	0	59	70	30	3	8
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	P	27	22	25	41	64	127
	R	0	36	78	70	20	4
<i>Peromyscus maniculatus</i>	P	219	139	72	97	245	252
	R	3	38	77	52	46	14
<i>Onychomys arenarius</i>	P	5	6	17	29	17	14
	R	0	75	71	70	8	0
<i>Sigmodon hispidus</i>	P	9	51	78	270	481	80
	R	0	37	68	36	10	0
Lluvia acumulada (mm) desde el período anterior		muy poca	45	84	81	28	15

máxima reproducción se presentó a mediados del verano, mucho antes que lo reportado por Genoways (1973). Esta discrepancia puede ser consecuencia de una diferente dinámica del hábitat.

Reithrodontomys fulvescens

Aunque se encontró en LJ, sólo fue abundante en LC, en donde no se encontraron diferencias estadísticas entre las poblaciones de los tres tratamientos (Cuadro 1). Al igual que ha sido reportado para otros lugares (Spencer y Cameron, 1982), prefirió las comunidades de malezas secas. En concordancia, sus máximas poblaciones se encontraron en el invierno (Cuadro 2).

A pesar de su afinidad invernal, su reproducción fue notoriamente estival, iniciándose después de comenzadas las lluvias. Esto es en contradicción con Packard (1968), quien encontró un patrón reproductivo bimodal para la especie y Cameron (1977), quien no encontró estacionalidad reproductiva alguna.

Peromyscus maniculatus

Esta especie fue muy común en LJ y LC y tuvo pequeñas poblaciones en SA. En LJ tuvo poblaciones significativamente mayores en el sembradío y borde, en SA las tuvo en borde y en LC las tuvo en sembradío (Cuadro 1). Aparentemente está asociada con campos agrícolas abiertos o con bajas cantidades de esquilmos agrícolas y residuos secos de herbáceas. La especie mostró una clara tendencia invernal (Cuadro 2), lo cual es en concordancia con la presencia del hábitat señalado. Al igual que las demás especies su reproducción máxima se encuentra en el verano (Cuadro 2).

Onychomys arenicola

En general esta especie tuvo valores muy bajos de abundancia, probablemente como consecuencia de su dieta insectívora. Por ello, sólo se pudo hacer un análisis estadístico en LJ; allí se encontró en mayor número en los pastizales bajos abiertos (Cuadro 1). Dentro de borde sólo se le encontró en las áreas con estas características y no en la franja de *Haplopappus*. Sus máximas poblaciones se encontraron a finales del verano y su reproducción máxima se presentó desde mayo hasta septiembre (Cuadro 2).

Sigmodon hispidus

Aunque se le encontró en las tres localidades, esta especie sólo fue abundante en LC, donde tuvo mayor abundancia en el cultivo y borde (Cuadro 1). Allí estuvo fuertemente asociada con la cobertura densa de herbáceas, lo que es consistente con la literatura (Goertz, 1964). Al incrementarse la cobertura se incrementaron las poblaciones de esta especie, hasta que alcanzaron su máximo a finales de noviembre (Cuadro 2). Su reproducción fue fundamentalmente veraniega, con su máximo en julio (Cuadro 2). El patrón reproductivo fue claramente unimodal, en contraste con Cameron (1977) quien encontró un patrón bimodal. Una hembra parió 11 crías en un trampa, prolificidad que explica su rápido incremento en presencia de una hábitat adecuado.

CONCLUSIONES

De la información anterior se desprenden tres observaciones generales. Las poblaciones de la mayoría de las especies parecen tener alguna correlación con la densidad de herbáceas, como principal componente de su hábitat; esto es concordante con lo encontrado en agroecosistemas del desierto sonoreño (Mellink, 1985). De acuerdo con la estacionalidad de sus poblaciones, hay dos tipos de especies: las que tienen poblaciones fundamentalmente veraniegas, que son la mayoría, y las que tienen

poblaciones predominantemente invernales. A pesar de esta estacionalidad en las poblaciones, todas las especies tuvieron sus máximos niveles reproductivos en el verano, después de iniciadas las lluvias, lo que hace suponer diferencias en la tasa de mortalidad otoñal de los dos tipos de especies.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco ampliamente la colaboración de J. Luévano en la recolección de los datos de campo. El trabajo se desarrolló con el apoyo de una beca de CONACYT. El apoyo logístico fue proporcionado por el CREZAS-CP.

LITERATURA CITADA

- Bradley, W. G. y R. A. Mauer. 1971. Reproduction and food habits of Merriam's kangaroo rat, *Dipodomys merriami*. *Journal of Mammalogy*, 52: 497-507.
- Cameron, G. N. 1977. Experimental species removal: demographic responses by *Sigmodon hispidus* and *Reithrodontomys fulvescens*. *Journal of Mammalogy*, 58: 78-83.
- Dalquest, W. W. 1953. Mammals of the Mexican state of San Luis Potosi. Louisiana State University, Studies on Biology, Science Series, 1: 1-229.
- Genoways, H. H. 1973. Systematics and evolutionary relationships of spiny pocket mice, genus *Liomys*. Special Publications, the Museum, Texas Tech University, 5: 1-368.
- Goertz, J. W. 1964. The influence of habitat quality upon density of cotton rat populations. *Ecological Monographs*, 34: 359-381.
- Mellink, E. 1985. Agricultural disturbance and rodents: three farming systems in the Sonoran Desert. *Journal of Arid Environments*, 8: 207-222.
- Mellink, E. 1986. Some ecological characteristics of three dry farming systems in the San Luis Potosi Plateau, Mexico. Ph. D. Dissertation University of Arizona. Tucson, 331 pp.
- Mellink, E. 1991. Rodent communities associated with three traditional agroecosystems in the San Luis Potosí Plateau, Mexico. *Agriculture Ecosystems and Environment* 33: 363-375.
- Packard, R. L. 1968. An ecological study of the fulvous harvest mouse in eastern Texas. *American Midland Naturalist*, 79: 68-88.
- Reynolds, H. T. 1958. The ecology of the Merriam kangaroo rat (*Dipodomys merriami* Mearns) on grazing lands of southern Arizona. *Ecological Monographs*, 28: 111-127.
- Spencer, S. R. y G. N. Cameron. 1982. *Reithrodontomys fulvescens*. *Mammalian Species*, 174: 1-7.
- Zar, J. H. 1974. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall. Englewood Cliffs, N. J., 620 pp.