

## Áreas de acción en *Liolaemus espinozai* (Squamata: Liolaemidae) en Campo El Arenal, Catamarca, Argentina

Cabrera. M. P.<sup>1</sup>; G. J. Scrocchi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Herpetología, Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina, mpaucab@yahoo.com

<sup>2</sup> CONICET, Buenos Aires, Argentina.

► **Resumen** — El área de acción de un animal es el área donde realiza sus actividades, el cual puede cambiar en función de las necesidades de los individuos. *Liolaemus espinozai* es una especie endémica de mediano tamaño (promedio 57,9 mm longitud hocico-cloaca), con distribución restringida a Campo El Arenal, Catamarca, Argentina. En este estudio, se investiga el tamaño del área de acción de una población de esta especie. Para ello, se seleccionó y cuadrículó una parcela de 70 x 70 m, y se marcó a todas las hembras y machos adultos dentro de ésta. Se encontró que los sexos presentan diferentes tamaños en sus áreas de acción y que éstos no dependen del tamaño del cuerpo ni del estado de la cola (regenerada o no). Los machos presentan tamaños de áreas mayores a las hembras y una mayor superposición de éstas con otros machos que las hembras entre sí, sugiriendo que los machos no tendrían una territorialidad acusada, mientras que las hembras serían territoriales.

Palabras clave: Áreas de acción, *Liolaemus*, Catamarca, Argentina.

► **Abstract** — "Home Ranges in *Liolaemus espinozai* (Squamata: Liolaemidae) in Campo El Arenal, Catamarca, Argentina". The home range of an animal is the area where it carries out its daily activities, its size changing depending on the needs of individuals. *Liolaemus espinozai* is an endemic species of about 57.9 mm snout-vent length, with a distribution restricted to Campo El Arenal, Catamarca, Argentina. In this study, home range size is investigated in a population of this species. A grid of 70 x 70 m was selected and all adult specimens within this area were marked. Males and females had different home range sizes which did not depend on body size or tail condition (regenerated or not). Males presented home ranges larger than those of females and showed greater overlap with other males than females among each other, suggesting that males do not have a marked territoriality, whereas females would be territorial.

**Key words:** Home range, *Liolaemus*, Catamarca, Argentina.

### INTRODUCCION

Las distribuciones espaciales son frecuentemente descritas en términos de dominio vital, ámbito de hogar o área de acción (home range), acepción que se seguirá en este trabajo. Originalmente el territorio es definido como la porción del área de acción que es defendida para un uso exclusivo (Brown y Orians, 1970). Allí un animal puede encontrar todo lo necesario para su supervivencia (alimento, agua, lugares de anidamiento, pareja, incluyendo también refugios y condiciones térmicas adecuadas)

(Stamps, 1983; Christian y Waldschmidt, 1984; Huey *et al.*, 1989; Wone y Beauchamp, 2003).

El tamaño del área de acción está determinado por las necesidades energéticas de cada especie (Lindstedt *et al.*, 1986; Haskell *et al.*, 2002), es decir, puede estar afectado por el tamaño corporal, la calidad del hábitat, la distribución y abundancia del alimento, la densidad poblacional, el sexo, la edad, la condición social y la actividad reproductiva (Mazurkiewicz, 1971; Maza *et al.*, 1973; Webster y Brooks, 1981; Wolff, 1985; Lindstedt *et al.*, 1986; Heinemann *et al.*, 1995; Gentile *et al.*, 1997; Ribble y Stanley, 1998; Pires *et al.*, 1999; Priotto y Stein-

mann, 1999; Jetz *et al.*, 2004). Las especies de mayor tamaño requieren más energía, en términos absolutos, para mantener su metabolismo (Kotler *et al.*, 1994), y muchas veces existe una relación positiva entre tamaño corporal y el área de acción (Shenbrot *et al.*, 1999; Kelt y Van Vuren, 2001; Haskell *et al.*, 2002; Jetz *et al.*, 2004). A su vez, el sexo también puede influir en el tamaño de dicha área, teniendo generalmente los machos áreas mayores para permitir el acceso a varias hembras (Gentile *et al.*, 1997; Ribble y Stanley, 1998). Por otro lado, a altas densidades poblacionales, los individuos responden restringiendo su área de acción o aumentando la superposición espacial con individuos de la misma especie o de otras (Gentile *et al.*, 1997; Ribble y Stanley, 1998). El área de acción de las lagartijas también puede verse modificada por la autotomía caudal; las lagartijas con cola cortada podrían sufrir un incremento en el riesgo de predación (Magnhagen, 1991) y para compensar esto restringirían sus movimientos y en consecuencia su área de acción, aumentando las posibilidades de escapar de un predador reduciendo la distancia a un posible refugio (Rueda, 1992).

Por todo ello, el tamaño del área de acción es considerado como un buen indicador de los requerimientos de recursos en relación a su disponibilidad en el ambiente y de las características del comportamiento de un animal, de modo que existe un interés constante en ecología por comprender los factores que predicen el tamaño de la misma (Perry y Garland, 2002). La determinación en la naturaleza del área de acción se torna compleja cuando se consideran factores como la escala temporal, el sexo, la edad y otras características biológicas de los individuos (Turner *et al.*, 1969; Rose, 1982; Huey *et al.*, 1983; Christian y Waldschmidt, 1984).

Las lagartijas son un modelo adecuado para estudios del uso del espacio debido a que presentan una amplia variación en comportamiento territorial y tamaños de áreas de acción, dentro y entre especies (Haenel *et al.*, 2003). La mayoría de los estudios sobre comportamiento territorial y tamaño de las

áreas de acción en saurios se han realizado en familias de ambientes desérticos o tropicales del hemisferio norte y Australia, principalmente en especies de los géneros *Anolis*, *Sceloporus*, *Psammmodromus*, *Podarcis*, *Agama* y *Chalcides* (Christian y Waldschmidt, 1984; Martins, 1994; Perry y Garland, 2002). En el sur de América del Sur, se realizaron varios estudios sobre el uso del espacio en especies de lagartijas. Mientras la información para especies chilenas es relativamente abundante, como ser en: *L. tenuis* (Jerez y Ortiz, 1975), *L. platei* (Fuentes y Jaksic, 1980), *L. chiliensis* y *L. nigromaculatus* (Jaksic *et al.*, 1980), *L. kuhlmanni* (Simonetti y Ortiz, 1980), *L. pictus* (Medel *et al.*, 1988), *Phymaturus flagellifer* (Habit y Ortiz, 1994; Araya Díaz, 2007), *L. bellii* (= *altissimus*), *L. fuscus*, *L. lemniscatus*, *L. leopardinus*, *L. monticola*, *L. nigroviridis*, *L. nitidus*, *L. schroederi* y *Callopiastes maculatus* (Fox y Shipmann, 2003); *L. bibronii*, *L. buergeri*, *L. cyanogaster*, *L. cf. hermani*, *L. petrophilus* y *L. manueli* (Schulte II *et al.*, 2004); los estudios en especies argentinas son más escasos: *L. quilmes* (Halloy y Robles, 2002; Robles y Halloy, 2009; Robles, 2010), *L. koslowskyi* (Frutos, 2001; Frutos y Belver, 2007), *L. melanops* (Frutos *et al.*, 2007), *L. bibronii*, *L. petrophilus*, *L. cf. rothi*, *L. chehuachekenk* y *Phymaturus cf. somuncurensis* (Frutos, 2009) y *L. multimaculatus* (Kacoliris *et al.*, 2009).

El objetivo de este trabajo es conocer el área de acción anual de machos y hembras de una población de *Liolaemus espinozai*. Los objetivos específicos son: 1) investigar el tamaño del área de acción anual en machos y hembras; 2) investigar la distancia de movimiento de los sexos; 3) comparar los tamaños de áreas de acción y las distancias de movimiento entre machos y hembras; 4) evaluar la relación entre el tamaño de las áreas de acción de machos y hembras con el tamaño hocico-cloaca; 5) evaluar la relación entre el tamaño de las áreas de acción de machos y hembras con el estado de la cola (regenerada o no) y 6) investigar el grado y porcentaje de solapamiento inter e intra-sexual en machos y hembras.

## MATERIALES Y MÉTODOS

*Liolaemus espinozai* pertenece a la familia Liolaemidae, grupo *boulengeri*, complejo *darwinii* (Abdala, 2005). Es una especie de tamaño mediano, de longitud hocico-cloaca de aproximadamente 57,9 mm tanto en machos como en hembras (rango 49,5 – 62,8 mm). Es insectívora, alimentándose principalmente de hormigas (Abdala, *op. cit.*). De acuerdo a su descripción original sería vivípara, pero Cabrera y Scrocchi (2010) indican que en realidad es ovípara. Se la encuentra a lo largo de Campo El Arenal y dentro de éste, en las localidades de El Ingenio y Morro El Arenal, provincia de Catamarca, Argentina, entre 2200 y 2800 m de altitud (Abdala, 2005). Es considerada un microendemismo de Campo El Arenal, Catamarca, y el conocimiento de la ecología de ésta es nulo. Además, la zona donde se distribuye la especie se encuentra bajo actividad minera creciente (Minas La Alumbreira, Agua Rica y otras) lo que hace necesario la realización de estudios tendientes a conocer la historia de vida de esta especie.

El sitio de estudio está ubicado en Campo El Arenal, (27°07'04.9" S, 66°13'04.4" W, 2462 msnm), departamento Andalgalá, provincia de Catamarca. Es una región con comunidades arbustivas y cardonales (Danielle y Natenzon, 1994), que corresponden a las provincias fitogeográficas del Monte y Prepuna (Cabrera, 1976). Otras lagartijas que coexisten con *Liolaemus espinozai* en la zona de estudio son *Cnemidophorus tergoaevigatus* (Cabrera, 2004) y *Leiosaurus catamarcensis* (Koslowsky, 1898), mientras que en otros lugares con suelos más arenosos, convive también con *Liolaemus scapularis*.

Dentro del área de estudio, se seleccionó una parcela de 70 x 70 metros en la que se construyó una cuadrícula, subdividida en cuadrantes de siete metros de lado. Con el objetivo de identificar la posición de los individuos dentro de la cuadrícula, cada vértice del cuadrante fue marcado por un número y una letra (Gil *et al.*, 1989). Dentro de la cuadrícula y antes de iniciar el estudio, los ejemplares fueron capturados, medidos y

marcados mediante mostacillas de colores (Fig. 1), y se les asignó una letra (M para macho y H para hembra) y un número (por orden de captura), según la metodología propuesta por Fisher y Muth (1989). Estas mostacillas fueron colocadas en la base de la cola usando una hebra de acero quirúrgico. Posteriormente fueron liberados en el mismo sitio de captura.

Se marcaron un total de 40 lagartijas adultas (17 machos y 23 hembras). La técnica fue de relevamiento por encuentro visual, utilizada para monitorear y estimar abundancias relativas en ensambles (Heyer *et al.*, 1994; Robles y Halloy, 2008). Los muestreos se realizaron durante algunos meses del año 2009 (febrero, abril, mayo, noviembre y diciembre) y enero de 2010, durante tres o cuatro días seguidos por mes, realizando tres monitoreos diarios, a la mañana (de 9:00 a 11:00 hs), siesta (13:30 a 15:00 hs aproximadamente) y tarde (de 17:00 a 19:00 hs). Se seleccionó el punto de partida aleatoriamente. Las variables registradas durante el trabajo de campo fueron: identificación de los individuos, estado de la cola (regenerada o entera), ubicación espacial, día y hora.

Para el cálculo del área de acción y de la distancia promedio que recorrían las lagartijas, se utilizó el software CALHOME (Kie *et al.*, 1994), que usa el método del mínimo polígono convexo. Para usar este método, se necesita un mínimo de cuatro puntos por individuo. Sin embargo, como el tamaño del área puede verse afectado por la cantidad de avistajes obtenidos, se determinó el número mínimo necesario que sea independiente de este valor. Para ello, se llevó a cabo un análisis de regresión, siguiendo la propuesta de Rose (1982) y Halloy y Robles (2002). Se obtuvo ocho avistajes como número mínimo e independiente del tamaño del área. Halloy y Robles (*op. cit.*), encontraron que para *Liolaemus quilmes* nueve avistajes eran los mínimos necesarios. Esta especie es filogenéticamente cercana y se encuentra en un ambiente similar al de *L. espinozai*.

Para estimar si los tamaños de las áreas de acción y las distancias de movimiento

entre los sexos eran diferentes, se utilizaron tests no paramétricos ya que no se podía asumir normalidad ni homogeneidad de los datos (Siegel y Castellan, 1988). Para evaluar si las áreas de acción y distancias de movimientos se relacionaban con la longitud hocico-cloaca (LHC) de machos y hembras, se realizó una correlación de Spearman. Para comparar el estado de la cola y la LHC de machos y hembras, se usó el test de Mann-Whitney. El nivel de significancia utilizado fue  $\alpha = 0,05$ .

Se calculó el solapamiento de las áreas de acción como el porcentaje de un área de acción que cubre a otra siguiendo la metodología de Robles (2010). El grado de solapamiento fue considerado como el número de áreas que cubren total o parcialmente el área de acción de otro ejemplar (Gil *et al.*, 1988).

## RESULTADOS

Del total de individuos marcados sólo se utilizaron 17 hembras y 15 machos para hacer las comparaciones anuales por tener un número de avistajes mínimo de ocho. El tamaño promedio del área de acción en las hembras fue  $79,44 \text{ m}^2 \pm 56,27 \text{ m}^2$  y el de los machos fue de  $257,90 \text{ m}^2 \pm 253,28 \text{ m}^2$ . La distancia promedio recorrida por las hembras fue  $6,86 \text{ m} \pm 2,57 \text{ m}$ , mientras que para los machos fue de  $11,34 \text{ m} \pm 5,15 \text{ m}$ .

Las áreas de acción de hembras y machos fueron significativamente diferentes, siendo las áreas de los machos tres veces más grande (Mann-Whitney,  $U = 48,5$ ,  $p < 0,05$ ,  $n = 15$  machos y  $n = 17$  hembras). La distancia promedio recorrida fue significativamente más grande en los machos que en las hembras ( $U = 55$ ,  $p < 0,05$ ,  $n = 15$  y  $n = 17$ , respectivamente).



**Figura 1.** Macho de *Liolaemus espinozai*, con su identificación con mostacillas, sobre una roca dentro de su área de acción.

En ninguno de los sexos se encontró relación entre las áreas de acción y las distancias promedio recorridas con la LHC ni con el estado de la cola (Tabla 1).

El grado de solapamiento de las áreas de acción entre hembras fue bajo (Fig. 2). Menos del 30 % de las hembras superpone su área con alguna otra hembra y el número de hembras con las que solapa no estuvo correlacionado con el tamaño del área de acción de éstas (Spearman,  $r = 0,14$ ,  $F(1,15) = 0,32$ ,  $p = 0,57$ ;  $n = 17$ ). Además, el porcentaje total del área de cada hembra que superpone con otra u otras hembras nunca fue mayor al 23 % (Tabla 2). En cambio, el grado de solapamiento del área de acción de las hembras con machos fue alto. El 82,35 % de éstas superpuso su área de acción con al menos un macho (Fig. 3), aunque la mayoría lo hizo con dos o más y no estuvo correlacionado con el tamaño del área de acción de éstas ( $r = 0,07$ ,  $F(1,15) = 0,08$ ,  $p = 0,78$ ;  $n = 17$ ).

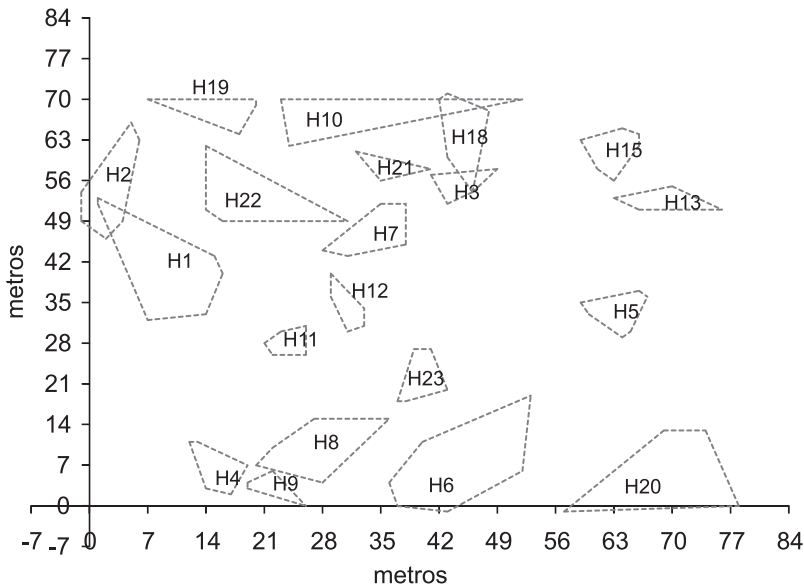
El grado de solapamiento de las áreas de acción de machos con hembras también fue alto (93,33 %) (Fig. 3). Además, se encontró una correlación positiva entre el tamaño del área de acción de cada macho y el número

**Tabla 1.** Regresión y Mann-Whitney entre el área de acción y la distancia promedio recorrida por las hembras y los machos de *L. espinozai* con el tamaño corporal (LHC) y el estado de la cola (regenerada-no regenerada).

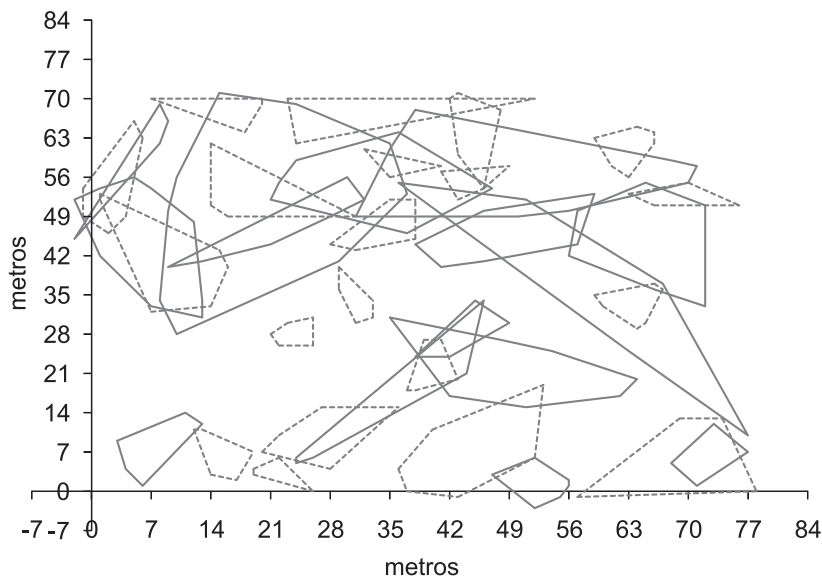
	HEMBRAS		MACHOS	
	LHC	estado cola	LHC	estado cola
Área de acción	$r = 0,26$ $p = 0,32$	U= 18 $p = 0,13$	$r = 0,09$ $p = 0,76$	U= 15 $p = 0,16$
Distancia promedio recorrida	$r = 0,32$ $p = 0,21$	U= 30 $p = 0,76$	$r = 0,25$ $p = 0,36$	U= 15,5 $p = 0,17$

de hembras dentro de éste ( $r = 0,62$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 15$ , Fig. 4).

El grado de solapamiento entre machos fue elevado (Fig. 5). El 80 % de éstos solapaba su área de acción con al menos un macho, encontrándose casos de superposición con dos, tres, cuatro e incluso cinco machos, y estuvo correlacionado con el tamaño del área de acción de éstos ( $r = 0,70$ ,  $F(1,13) = 12,54$   $p < 0,05$ ) (Fig. 6). A su vez, el porcentaje del área de acción de éstos que se solapó con otro macho también



**Figura 2.** Áreas de acción anuales promedio para hembras (H) de *L. espinozai*. Los números corresponden a diferentes individuos.



**Figura 3.** Áreas de acción anuales promedio de hembras (líneas punteadas) y machos (líneas enteras) de *L. espinozai*.

fue alto (Tabla 2), encontrándose en un caso que el área de acción de un macho estuvo completamente dentro del de otro.

Existen diferencias significativas entre machos y hembras en cuanto al porcentaje de solapamiento intrasexual (Test U de Mann-Whitney,  $U = 35,5$ ,  $p < 0,05$ ,  $n = 15$ ,  $n = 17$ , respectivamente) resultando que los machos se solapan entre ellos más que las hembras entre sí.

#### DISCUSIÓN

Las áreas de acción de los machos de *Liolaemus espinozai* fueron mayores a las de las hembras, alcanzando un tamaño tres veces mayor. Este resultado es similar a lo encontrado por Frutos y Belver (2007) para *Liolaemus koslowskyi*, donde los machos tenían áreas 3,5 veces más grande que las de las hembras, y a lo encontrado por Halloy y Robles (2002) para *L. quilmes*, con machos con áreas 4,5 veces más grande que en hembras en un año y hasta 8,3 veces más grande en otro año. Estos resultados coinciden también con los obtenidos por otros autores para especies de iguánidos en los que los machos suelen tener áreas de acción mayores

que las hembras, por ejemplo *Uta stansburiana stejnegeri* (Tinkle et al., 1962), *Liolaemus kuhlmani* (Ortiz, 1981), *Tropidurus torquatus* (Giaretta, 1996), *Sceloporus virgatus* (Abell, 1999), *L. lutzae* (Rocha, 1999), *L. petrophilus* y *Phymaturus cf. somuncurensis* (Frutos, 2009); y se alejan de lo encontrado para *L. melanops* (Frutos et al., 2007), *L. cf. rothi* (Frutos, 2009) y *L. multimaculatus* (Kacolis et al., 2009) donde no se encontraron diferencias entre los sexos.

No se observaron relaciones entre las áreas de acción y LHC, distancia promedio recorrida, ni estado de la cola, en ninguno de los sexos. Datos similares se encontraron para *Liolaemus cf. rothi* y para machos de *L. petrophilus* (Frutos, 2009) y para *L. multimaculatus* (Kacolis et al., 2009). Esto se aparta de lo encontrado para otras especies del género, por ejemplo, para *Liolaemus koslowskyi*, en donde el tamaño del área de acción de los machos se relaciona de manera positiva y significativa con el tamaño del cuerpo (Frutos y Belver, 2007).

El área de acción de los machos muchas veces fue relacionada con el dimorfismo sexual en tamaño. Según esta hipótesis, un mayor tamaño corporal conlleva un mayor

**Tabla 2.** Tamaño del área de acción y porcentaje total de superposición intrasexual en hembras (H) y machos (M) de *Liolaemus espinozai*. Los individuos que no presentaron superposición intrasexual fueron omitidos de la Tabla. **Área 1:** tamaño del área en m<sup>2</sup>. **Área 2:** % de área superpuesta con otro/s individuo/s del mismo sexo.

Individuo	Área 1	Área 2
H1	161	6,33
H2	75	13,40
H3	24	17,53
H10	116	7,66
H18	60	22,41
M1	784,1	37,00
M2	86,5	100
M3	240	20,88
M4	270,5	92,26
M5	474	39,68
M6	38,5	10,68
M7	152,5	74,68
M8	131	40,06
M9	424,5	39,64
M10	233	18,54
M14	215	36,60
M15	46	66,82

requerimiento energético y la necesidad de un área más grande de forrajeo (Rocha, 1999). Sin embargo, machos y hembras de algunas especies que no presentan dimorfismo sexual, presentan diferencias en el tamaño de sus áreas de acción (Stamps, 1983). Éste es el caso de *Liolaemus espinozai*, donde el área de acción de los machos es mayor a pesar de no tener dimorfismo sexual en el tamaño del cuerpo (Cabrera, 2008).

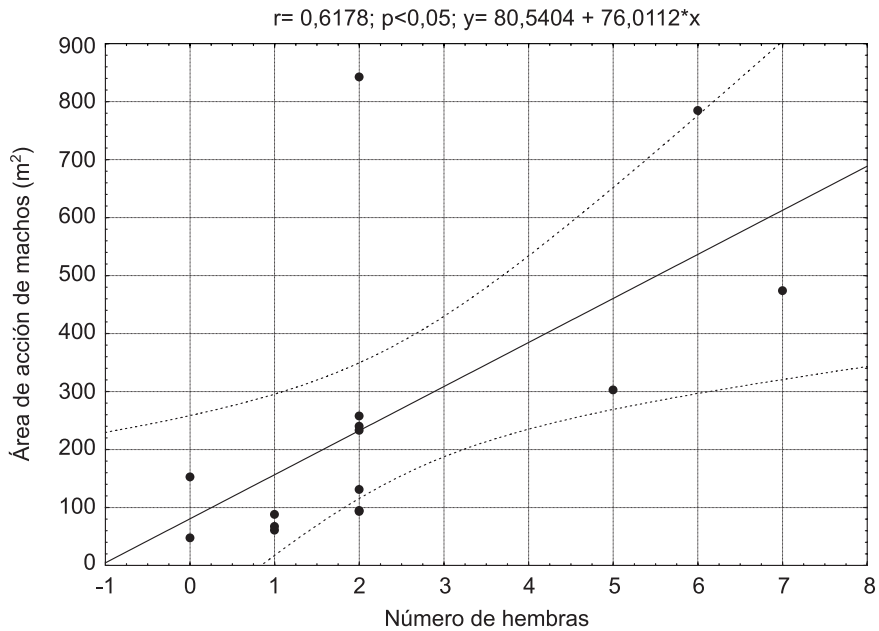
Algunos autores (e.g., Perry y Garland, 2002) han sugerido que el tamaño del área de acción en las hembras estaría determinado primariamente por necesidades energéticas, mientras que en machos el mismo sería influenciado en mayor medida por factores sociales (un área de acción más grande im-

plicaría mayor disponibilidad de hembras para aparearse). Esto concuerda con el área de acción y distancia promedio recorridas más grandes en los machos de *Liolaemus espinozai* y con la correlación positiva entre el tamaño del área de acción de éstos y el número de hembras.

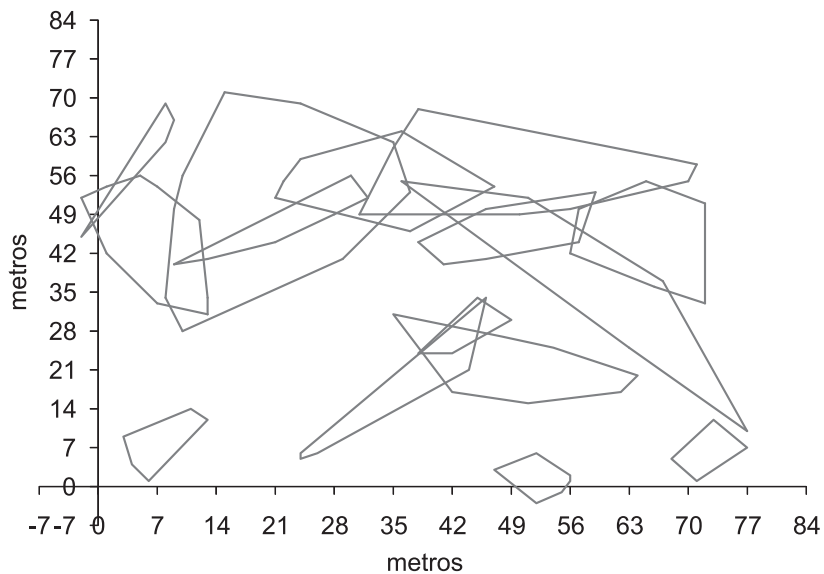
El solapamiento observado entre las áreas de acción de las hembras de *L. espinozai* es bajo, igual que en otras especies del género como *L. koslowskyi* (Frutos, 2001), *L. quilmes* (Halloy y Robles, 2002) y *L. melanops* (Frutos et al., 2007). Halloy (1996), en un experimento de clausura, observó comportamientos antagónicos entre las hembras de *L. quilmes*, lo que sugiere territorialidad. Debido a la estrecha relación entre estas dos especies y la similitud de los ambientes en los cuales se encuentran ambas, podría esperarse un comportamiento similar en las hembras de *L. espinozai*, lo cual podría explicar el bajo solapamiento observado.

El grado de solapamiento de las áreas de acción entre los sexos fue alto. Si las hembras son un recurso por el cual los machos compiten (Reaney y Whiting, 2003; Stark et al., 2005), y si la posibilidad que el área de acción de un macho se superponga al de varias hembras aumenta su éxito reproductivo, podría existir una defensa del territorio que permita monopolizar a las hembras del área (Perry y Garland, 2002; Wone y Beauchamp, 2003). Si esto fuera así, en la época de apareamiento, se observaría una defensa de las áreas de acción y una exclusión mayor entre los machos, por lo que el solapamiento entre los territorios sería menor. Así, la baja superposición de las áreas de acción entre machos adultos sugeriría exclusión mutua y constituiría una evidencia indirecta de territorialidad, lo cual no se observó en *L. espinozai*.

En especies territoriales, al aumentar el tamaño de las áreas de acción, éstas tienden a aumentar el número de solapamientos con las hembras, manteniendo bajo el solapamiento con otros machos, situación no observada en la especie bajo estudio. En los machos de *L. espinozai*, al aumentar el tamaño de las áreas de acción aumenta el número de solapamientos tanto con las hem-



**Figura 4.** Correlación entre el tamaño del área de acción de machos con cantidad de hembras con las que solapan.

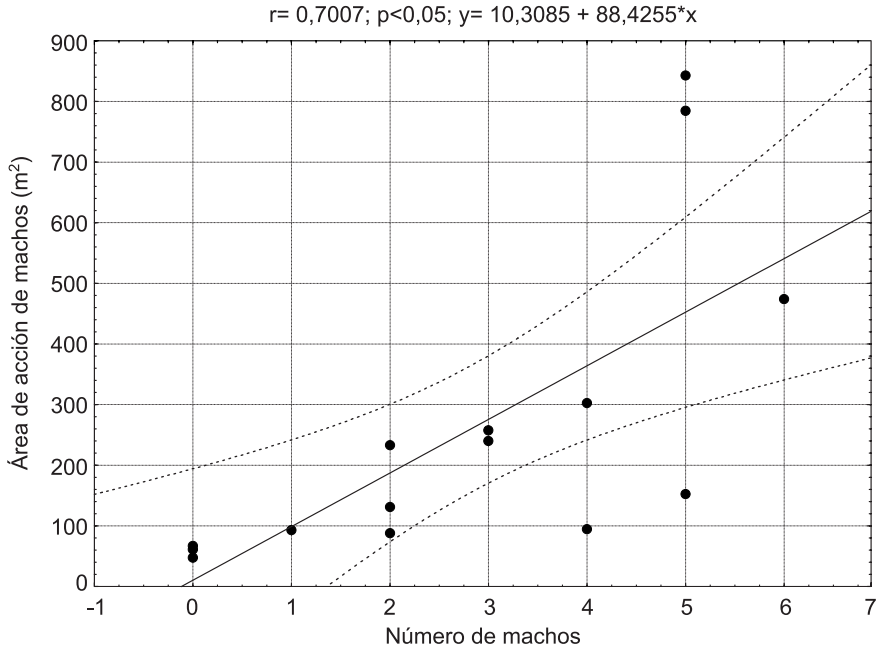


**Figura 5.** Áreas de acción anuales promedio para machos (M) de *L. espinozai*.

bras como con otros machos. Lo mismo sucede con *Podarcis hispanica* en la que, en promedio, un macho adulto solapa con un número similar de hembras y de machos (Gil *et al.*, 1988).

Se ha demostrado que en algunas especies, el tamaño del área de acción varía estacionalmente, con tamaños similares en ambos sexos en época no reproductiva y de tres a cuatro veces más grandes en los ma-





**Figura 6.** Correlación entre el tamaño del área de acción de los machos con número de machos con los que solapan.

chos en época reproductiva (Stamps, 1983). La diferencia encontrada entre los sexos en cuanto al porcentaje de superposición de sus áreas con individuos del mismo sexo, donde los machos presentan valores más altos que las hembras, podría deberse a que en este estudio el área fue considerada anualmente, es decir tomando juntas la época reproductiva y la no reproductiva. Serían necesarios más estudios para comprender los patrones encontrados en el uso del espacio por machos y hembras de *L. espinozai*.

Rose (1982) propuso que en las especies territoriales podrían existir dos tipos de estrategias frente al solapamiento: por un lado, individuos que solapan proporcionalmente poco y por otro, individuos con un alto porcentaje denominados "subordinados". En este estudio, se observa dicha bimodalidad en los machos (ver Tabla 2), por lo que *L. espinozai* podría seguir esta pauta, implicando quizás la existencia de jerarquías entre los machos adultos. Según Boag (1973), en esta situación, existiría dominancia entre los individuos pero ésta disminuye a medida que se alejan de su centro de actividad realizando una

débil defensa de las zonas más periféricas. En conclusión, las hembras de *L. espinozai* serían territoriales, mientras que en machos no existiría una territorialidad acusada, al igual que en otras familias de saurios (Carpenter, 1962; Stamps, 1977).

#### AGRADECIMIENTOS

A Nicolás Riera, Mariana Iruzubieta y Gabriela Salva por su ayuda en el trabajo de campo. A Cecilia Robles por la revisión del manuscrito y valiosos comentarios. A la Fundación Miguel Lillo por la ayuda financiera y a la Dirección de Fauna de Catamarca por los permisos para el trabajo de campo.

#### LITERATURA CITADA

- Abdala, C. S. 2005. Una nueva especie del género *Liolaemus* perteneciente al complejo *darwinii* (Iguania: Liolaemidae) de la provincia de Catamarca, Argentina. *Revista Española de Herpetología*, 19: 5-17.
- Abell, A. J. 1999. Male-female spacing patterns in the lizard, *Sceloporus virgatus*. *Amphibia-Reptilia*, 20: 185-194.

- Araya Díaz, S. 2007. Aspectos autoecológicos relevantes para la conservación de *Phymaturus flagellifer* (Reptilia, Tropicuridae) en la Reserva Nacional Altos de Lircay, Región del Maule. Memoria de título. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, 41 pp.
- Boag, D. A. 1973. Spatial relationships among members of a population of wall lizards. *Oecologia*, 12: 1-13.
- Brown, J. L. y Orians, G. H. 1970. Spacing patterns in mobile animals. *Annual Review in Ecology and Systematics*, 1: 239-269.
- Cabrera, A. L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Editorial ACME, Buenos Aires, Argentina.
- Cabrera, M. P. 2008. Dimorfismo sexual morfométrico en *Liolaemus espinozai* (Liolaemidae), de Campo El Arenal, Catamarca. IX Congreso Argentino de Herpetología, San Luis, Argentina.
- Cabrera, M. P. y Scrocchi, G. J. 2010. Ciclo reproductivo de *Liolaemus espinozai* (Liolaemidae) en Campo El Arenal, Catamarca, Argentina. XI Congreso Argentino de Herpetología, Buenos Aires, Argentina, pp. 41.
- Cabrera, M. R. 2004. A new species of *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae) from western Argentina. *Amphibia-Reptilia*, 25: 265-275.
- Carpenter, C. 1962. Patterns of behavior in two Oklahoma lizards. *The American Midland Naturalist*, 67: 132-151.
- Christian, K. A. y Waldschmidt, S. 1984. The relationship between a lizard's home range and body size: a reanalysis of the data. *Herpetologica*, 40:68.
- Danielle, C. y Natenzon, C. 1994. Las Regiones Naturales de la Argentina: caracterización y diagnóstico. Sistema Nacional de Áreas Protegidas de la Argentina, APN, Buenos Aires, pp. 1-31.
- Fisher, M. y Muth, A. 1989. A technique for permanently marking lizards. *Herpetological Review*, 20: 45-46.
- Fox, S. F. y Shipmann, P. A. 2003. Social behavior at high and low elevations: environmental release and phylogenetic effects in *Liolaemus*. En: S. F. Fox, J. K. McCoy y T. A. Baird, (eds.), *Lizard Social Behavior*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London. pp: 310-355.
- Frutos, N. 2001. Actividad Diaria y Dominio Vital ("Home Range") en *Liolaemus koslowskyi* Etheridge, 1993 (Squamata, Iguania, Tropicuridae). Tesis de Licenciatura en Ciencias biológicas. Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina, 26 pp.
- Frutos, N. 2009. Dominio vital, movimiento y ritmo de actividad en una comunidad de saurios patagónicos del clado Liolaemini: un análisis evolutivo. Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina, 148 pp.
- Frutos, N. y Belver, L. 2007. Dominio vital de *Liolaemus koslowskyi* Etheridge, 1993 (Iguania: Liolaemini) en el noroeste de la provincia de La Rioja, Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 21: 83-92.
- Frutos, N., Camporro, L. A. y Avila, L. J. 2007. Ámbito de hogar de *Liolaemus melanops* Burmeister, 1888 (Squamata: Liolaemini) en el centro de Chubut, Argentina. *Gayana*, 71: 142-149.
- Fuentes, E. R. y Jaksic, F. M. 1980. Ecological species replacement of *Liolaemus* lizards along a habitat gradient. *Oecologia*, 46: 45-48.
- Gentile, R., D'andrea, P. S. y Cerqueira, R. 1997. Home ranges of *Philander frenata* and *Akodon cursor* in a Brazilian restinga (coastal shrubland). *Mastozoología Neotropical*, 4: 105-112.
- Giaretta, A. A. 1996. Lacertilia: *Tropidurus torquatus* (NCN). Home range. *Herpetological Review*, 27: 80-81.
- Gil, M., Pérez-Mellado, V. y Guerrero, F. 1988. Estructura del hábitat y dominios vitales en *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870). *Miscellanea Zoologica*, 12: 273-281.
- Gil, M., Pérez-Mellado, V. y Guerrero, F. 1989. Estimación de dominios vitales en anfibios y reptiles. *Metodología de muestreo y análisis de datos*. *Revista Española de Herpetología* 3: 275-286.
- Habit, E. M. y Ortiz, J. C. 1994. Ámbito de hogar de *Phymaturus flagellifer* (Reptilia: Tropicuridae). *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* (Chile), 65: 149-152.
- Haenel, G. J., Smith, L. C. y John-Alder, H. B. 2003. Home range analysis in *Sceloporus undulatus* (Eastern Fence Lizard). I. Spacing patterns and the context of territorial behavior. *Copeia*, 2003: 99-112.
- Halloy, M. 1996. Behavioral patterns in *Liolaemus quilmes* (Tropicuridae), a south american lizard. *Bulletin of Maryland Herpetological Society*, 32: 43-57.
- Halloy, M. y Robles, C. 2002. Spatial distribution in a neotropical lizard *Liolaemus quilmes* (Tropicuridae): site fidelity and overlapping among males and females. *Bulletin of Maryland Herpetological Society*, 38: 118-119.
- Haskell, J. P., Ritchie, M. E. y Olf, H. 2002. Fractal geometry predicts varying body size scaling relationships for mammal and bird home ranges. *Nature*, 418: 527-530.
- Heinemann, K. M., Guthmann, N., Lozada, M. y Monjeau, J. A. 1995. Área de actividad de *Abrothrix xanthorhinus* (Muridae, Sigmodontinae) e implicancias para su estrategia reproductiva. *Mastozoología Neotropical*, 2:23-30.
- Heyer, R., Donnelly, M., Diarmid, R., Hayek, L. y Foster, M.. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., 364 pp.

- Huey, R. B., Pianka, E. R., y Shoener, T. W. 1983. Lizard Ecology. Studies of a Model Organism. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 501 pp.
- Huey, R. B., Peterson, C. R., Arnold, S. J. y Porter, W. P. 1989. Hot rocks and not-so-hot rocks: retreat-site selection by garter snakes and its thermal consequences. *Ecology*, 70: 931-944.
- Jaksic, F. M., Nuñez, H. y Ojeda, F. P. 1980. Body proportions, microhabitat selection, and adaptive radiation of *Liolaemus* lizards in central Chile. *Oecologia*, 45: 178-181.
- Jerez, V. y Ortiz, J. C. 1975. Distribución altitudinal del género *Liolaemus* (Squamata, Iguanidae) en el cerro La Campana (Parque Nacional La Campana). *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)*, 8: 58-61.
- Jetz, W., Carbone, C., Fulford, J. y Brown, J. H. 2004. The scaling of animal space use. *Science*, 306: 266-268.
- Kacolliris, F. P., Williams, J. D., Ruiz de Arcaute, C. y Cassino, C. 2009. Home range size and overlap in *Liolaemus multimaculatus* (Squamata: Liolaemidae) in pampean coastal dunes of Argentina. *South American Journal of Herpetology*, 4: 229-234.
- Kelt, D. A y Van Vuren, D. 2001. The ecology and macroecology of mammalian home range area. *The American Naturalist*, 157: 637-645.
- Kie, J. G., Baldwin, J. A. y Evans, C. J. 1994. CALHOME. Home Range Analysis Program, electronic User's Manual. U.S. Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Fresno, California, USA.
- Koslowsky, J. 1898. Enumeración sistemática y distribución de los reptiles argentinos. *Revista del Museo de La Plata*, 8: 161-200.
- Kotler, B. P., Brown, J. S. y Mitchell, W. A. 1994. The role of predation in shaping the behavior, morphology and community organization of desert rodents. *Australian Journal of Zoology*, 42: 449-466.
- Lindstedt, S. L., Miller, B. J. y Buskirk, S. W. 1986. Home range, time, and body size in mammals. *Ecology*, 67: 413-418.
- Magnhagen, C. 1991. Predation risk as a cost of reproduction. *Trends in Ecology & Evolution* 6: 183- 86.
- Martins, E. P. 1994. Phylogenetic perspectives on the evolution of lizard territoriality. En: L. J. Vitt y E. R. Pianka (eds.), *Lizard Ecology: historical and experimental perspectives*. Princeton University Press, New Jersey, USA, pp. 117-144.
- Maza, B. G., French, N. R. y Aschwanden, A. P. 1973. Home range dynamics in a population of heteromyid rodents. *Journal of Mammalogy*, 54: 405-425.
- Mazurkiewicz, M. 1971. Shape, size and distribution of home ranges of *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780). *Acta Theriologica*, 16: 23-60.
- Medel, R. G., Marquet, P. A. y Jaksic, F. M. 1988. Microhabitat shifts of lizards under different contexts of sympatry: a case study with South American *Liolaemus*. *Oecologia*, 76: 567-569.
- Ortiz, J. C. 1981. Révision Taxonomique et Biologie des *Liolaemus* du Groupe *nigromaculatus* (Squamata, Iguanidae). Thèse de Doctorat d'États Sciences Naturelles, Université Paris VII, 438 pp.
- Perry, G. y Garland Jr, T. 2002. Lizard home ranges revisited: effects of sex, body size, diet, habitat, and phylogeny. *Ecology*, 83: 1870-1885.
- Pires, A. S., Fernandez, F. A. S. y Freitas, D. D. 1999. Patterns of space use by *Micoureus demerarae* (Marsupialia: Didelphidae) in a fragment of Atlantic forest in Brazil. *Mastozoologia Neotropical*, 6: 39-45.
- Priotto, J. W. y Steinmann, A. R. 1999. Factors affecting home range size and overlap in *Akodon azarae* (Muridae: Sigmodontinae) in natural pasture of Argentina. *Acta Theriologica*, 44: 37-44.
- Reaney, L. T. y Whiting, M. J. 2003. Are female tree agamas (*Acanthocercus atricollis atricollis*) turned on by males or resources? *Ethology Ecology & Evolution*, 15: 19-30.
- Ribble, D. O. y Stanley, S. 1998. Home ranges and social organization of syntopic *Peromyscus boylii* and *P. truei*. *Journal of Mammalogy*, 79: 932-941.
- Robles, C. 2010. Territorialidad y selección sexual en el lagarto *Liolaemus quilmes* (Liolaemidae) del Valle de Amaicha, Tucumán, Argentina. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina, 121 pp.
- Robles, C. y Halloy, M. 2008. Seven-year relative abundance in two syntopic neotropical lizards, *Liolaemus quilmes* and *L. ramirezae* (Liolaemidae), from Northwestern Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 22: 73-79.
- Robles, C. y Halloy, M. 2009. Home ranges and reproductive strategies in a neotropical lizard, *Liolaemus quilmes* (Iguania: Liolaemidae). *South American Journal of Herpetology*, 4: 253-258.
- Rocha, C. F. D. 1999. Home range of the Tropicurid lizard *Liolaemus lutzae*: sexual and body size differences. *Revista Brasileira de Biología*, 59: 125-130.
- Rose, B. 1982. Lizard home ranges: methodology and functions. *Journal of Herpetology*, 16 (3): 253-269.
- Rueda, J. M. 1992. Consecuencias ecológicas de la pérdida de la cola en la lagartija serrana (*Lacerta monticola*). Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Biológicas, Departamento de Biología Animal I (Zoología de Vertebrados), Universidad Complutense de Madrid, España, 167 pp.
- Schulte II, J. A., Losos, J. B., Cruz, F. B. y Nuñez, H. 2004. The relationship between morphology, escape behavior and microhabitat occupation in the lizard clade *Liolaemus* (Iguanidae: Tropicuri-

- nae\*: Liolaemini). *Journal of Evolutionary Biology*, 17: 408-420.
- Shenbrot, G. I., Krasnov, B. R. y Rogovin, K. A. 1999. Spatial ecology of desert rodent communities. Springer Verlag, Berlín, 292 pp.
- Siegel, S. y Castellan Jr, N. J. 1988. *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*, 2nd Edition. McGraw-Hill, Inc., New York, 399 pp.
- Simonetti, J. y Ortiz, J. C. 1980. Dominio en *Liolaemus kuhlmani* (Reptilia: Iguanidae). *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)*, 13: 167-172.
- Stamps, J. A. 1977. Social behavior and spacing patterns in lizards. En: C. Gans y D. W. Tinkle (eds.), *Biology of the Reptilia*. Vol 7. Academic Press, London, pp 169-204.
- Stamps, J. A. 1983. Sexual selection, sexual dimorphism, and territoriality. En: R. B. Huey, E. R. Pianka y T. W. Shoener (eds.), *Lizard Ecology*. Harvard University Press, Cambridge, MA, USA, pp 169-204.
- Stark, R. C., Fox, S. F. y Leslie Jr, D. M. 2005. Male texas horned lizards increase daily movements and area covered in spring: a mate searching strategy? *Journal of Herpetology*, 39: 169-173.
- Tinkle, D. W., McGregor, D. y Dana, S. 1962. Home range ecology of *Uta stansburiana stejnegeri*. *Ecology*, 43:223-229.
- Turner, F. B., Jenrich, R. I. y Weintraub, J. D. 1969. Home ranges and body sizes of lizards. *Ecology*, 50: 1076-1081.
- Webster, A. B. y Brooks, R. J. 1981. Social behavior of *Microtus pennsylvanicus* in relation to seasonal changes in demography. *Journal of Mammalogy*, 62: 738-751.
- Wolff, J. O. 1985. The effects of density, food, and interspecific interference on home range size in *Peromyscus leucopus* and *Peromyscus maniculatus*. *Canadian Journal of Zoology*, 63: 2657-2662.
- Wone, B. y Beauchamp, B. 2003. Movement, home range and activity patterns of the horned lizard, *Phrynosoma mcallii*. *Journal of Herpetology*, 37: 679-686.