

## DIFERENCIAS SEXUALES Y ETARIAS EN LA ACTIVIDAD DIARIA Y ESTACIONAL DE UNA POBLACIÓN DE *LIOLAEMUS KOSLOWSKYI* (LIOLAEMINI)

LUCIANA C. BELVER<sup>1</sup>; MÓNICA L. KOZYKARISKI<sup>2</sup>  
& LUCIANO J. AVILA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Sede Esquel. Sarmiento 840. (9200) Esquel.

<sup>2</sup> Grupo de Herpetología Patagónica. Centro Nacional Patagónico (CENPAT – CONICET). Boulevard Almirante Brown 2915. Puerto Madryn, Chubut.

kozykariski@cenpat.edu.ar

**RESUMEN.** — Los patrones de actividad diario y estacional de una población de *Liolaemus koslowskyi* del NE de la provincia de La Rioja, Argentina, fueron estudiados entre octubre de 1998 y abril de 1999, mediante transectas realizadas entre las 08:00 y las 19:00 hs. La especie en estudio presenta una actividad unimodal en la primavera y otoño, y bimodal en el verano. Se encontraron diferencias significativas entre juveniles y adultos en febrero y abril y no se registraron diferencias en el patrón de actividad entre machos y hembras. Los machos estuvieron activos en un rango mayor de temperatura que las hembras y juveniles, lo que se podría sugerir que estaría relacionado con la defensa territorial por parte de los machos.

**PALABRAS CLAVE:** Patrones de actividad, *Liolaemus koslowskyi*, «Monte», Argentina.

**ABSTRACT.** — The pattern of activity of *Liolaemus koslowskyi* populations from NE of the La Rioja Province, were studied between October 1998 and April 1999 by performing transects between 08:00 and 19:00 hs. The species present unimodal pattern of activity during both autumn, and spring; and bimodal pattern during summer. In terms of the number of active individuals, there was a significant difference between adults and juveniles in February and April and not there was significant difference between males and females. The males were active at higher temperature ranges than females and juveniles; which could suggest that would be related to territorial defense by males.

**KEYWORDS:** Patterns of activity, *Liolaemus koslowskyi*, «Monte», Argentina.

### INTRODUCCIÓN

En hábitats climáticamente variables, se ha observado que los lagartos presentan diferencias intraespecíficas en los patrones de actividad (Schoener, 1970; Barbault, 1977), siendo ésta una de las maneras con la que pueden hacer frente a la variabilidad temporal y espacial de la disponibilidad de recursos térmicos (por ejemplo, Bauwens *et al.* 1996; Labra *et al.*, 2001). Simon y Middendorf (1976) sugieren que la partición del recurso temporal dentro de una población podría reducir la competencia entre los individuos de la misma, incrementar la eficacia

en la adquisición del alimento, y por lo tanto aumentar la capacidad de carga (K) de una población en un área determinada, mientras que Schoener (1974), propone que la partición del recurso temporal adquiriría importancia en predadores terrestres y poiquilotermos en ambientes variables; en consecuencia, los lagartos insectívoros serían óptimos objetos de estudios para establecer la importancia de la partición del recurso temporal dentro de una población.

La regulación de la actividad de los lagartos está sujeta a limitaciones fisiológicas, ecológicas y etológicas, estas últimas incluyen mecanismos de orien-

tación y posición corporal y periodos de asoleamiento y sombreado (Christian *et al.*, 1983; Simonetti, 1984; Hertz, 1992; Bujes y Verrastro, 2006; 2008), entre otros. Cuando la temperatura del ambiente se acerca a los extremos de tolerancia de los lagartos, éstos se refugian evitando tanto un sobrecalentamiento como un congelamiento (Heatwole, 1976; Wone y Beauchamp, 2003).

En diversas especies de lagartos, se han realizado trabajos en donde el interés está orientado al estudio del ritmo de actividad diario y/o estacional de los mismos (Arguello y Salvador, 1988; Perez Quintero, 1989; Carretero y Llorente, 1993; Videla y Puig, 1994; Bujes, 1998; Belver y Avila, 2001; Burke y Ner, 2005; Moeller *et al.*, 2005), sin embargo, en el género *Liolaemus*, los estudios de ecología realizados con este enfoque son aun escasos si se tiene en cuenta el número de especies que agrupa el género (Videla y Puig, 1994; Verrastro y Bujes, 1998; Vega, 1999; Frutos, 2001; Halloy y Robles, 2003; Villavicencio *et al.*, 2002; Ontivero *et al.*, 2005; Bujes y Verrastro, 2006; 2008; Acosta *et al.* 2009a,b; Frutos, 2009).

*Liolaemus koslowskyi* es un lagarto de tamaño mediano (45-70 mm LHC, 3-11 g) ovíparo, insectívoro, de coloración dorsal de fondo castaño grisáceo, con matices rojizos, bandas verticales y manchas oscuras; garganta y superficie ventral gris pálido con manchas grisáceas oscuras e irregulares; y dos conspicuas manchas negras antehumerales en los machos (Ceí, 1986; 1993). Esta especie presenta dimorfismo sexual tanto en patrones de coloración como en tamaño y forma corporal. Se distribuye desde Villa Unión en la provincia de La Rioja hasta el norte de Belén en la provincia de Catamarca (Ceí, 1986; 1993).

El objetivo de este trabajo fue describir los patrones de actividad diario y estacional de una población de *Liolaemus koslowskyi* de la zona nordeste del «Monte» y conocer si estos presentan variaciones entre sexos y/o clases etarias.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra ubicada a 6 km de la localidad de Anillaco (28°49' S, 66°57' O), Departamento Castro Barros, provincia de La Rioja, Argentina. Fitogeográficamente se encuentra enmarcada en una zona ecotonal entre el Monte y el Chaco árido (Cabrera, 1976), con predominio de la primera formación, dominando la vegetación xerófila arbustiva con diferentes especies de *Larrea*, *Senna*, *Ximenia*, *Mimosa*, *Zuccagnia*, *Prosopis*, *Parkinsonia* y *Acacia*, alternadas con pequeños agrupamientos de cactus. El terreno es arenoso-pedregoso, ubicado en declive oeste-este, lo que determina la existencia de arroyuelos temporarios de cauce errático que contribuyen a aumentar la heterogeneidad del ambiente.

### TRABAJO DE CAMPO

#### Y ANÁLISIS DE DATOS

Entre octubre de 1998 y abril de 1999, realizamos dos transectas paralelas de 500 m de largo separadas entre ellas por 50 m. Ambas transectas fueron recorridas durante dos días, cada dos horas entre las 08:00 y 19:00 horas. Para cada individuo avistado de *Liolaemus koslowskyi* se registró: sexo (cuando fue posible determinarlo), edad relativa (adultos y juveniles, tamaño corporal mínimo del adulto: 46 mm – Martori y Aun, 2010) y hora. Se midió la temperatura en °C del sustrato al sol y a la sombra al comienzo y finalización de cada transecta utilizando un termómetro de mercurio con precisión de 0,1°C. Se tuvo especial cuidado en la elección de los días para la realización de las transectas, en los cuales prevalecieran condiciones climáticas similares, con el fin de minimizar diferencias en el comportamiento asociado con lluvias, bajas temperaturas, viento, entre otros factores, por lo que no se registraron datos durante el mes de diciembre, debido a que las fechas de trabajo de campo co-

incidieron con muy malas condiciones meteorológicas.

Las comparaciones estadísticas se realizaron con test no paramétricos (prueba de Kruskal-Wallis) y se consideraron diferencias significativas con un  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el patrón de actividad entre hembras y juveniles de *Liolaemus koslowskyi* en abril (Prueba Kruskal-Wallis,  $H=5,33$ ;  $P=0,02$ ); y entre machos y juveniles en febrero y abril (Prueba Kruskal-Wallis,  $H=5,33$ ;  $P=0,02$ ; en ambos meses). No se registraron diferencias significativas en el patrón de actividad entre machos y hembras en ninguno de los meses considerados (Prueba Kruskal-Wallis,  $P>0,05$ ). (Fig. 1).

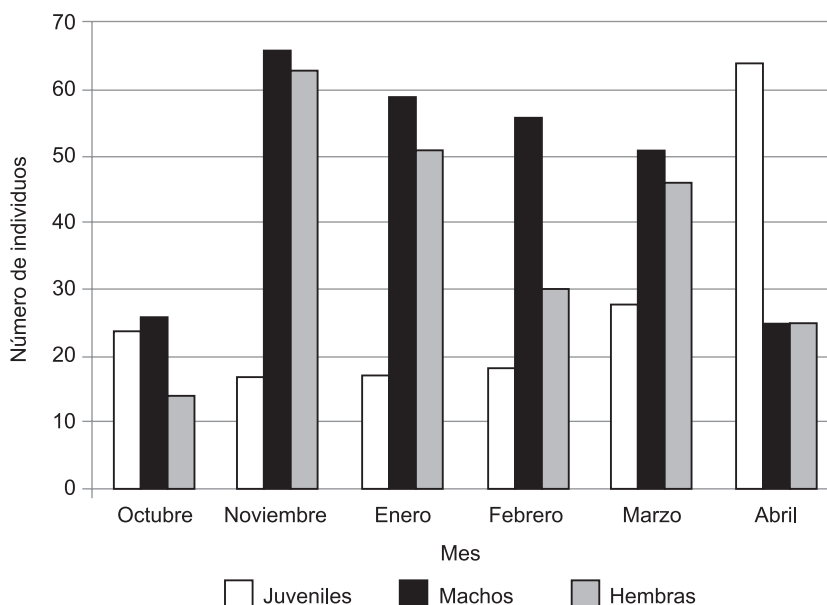
La figura 2 muestra los patrones de actividad de *Liolaemus koslowskyi*, discriminado por sexo y por clase etaria, donde se observa que en la primer fecha de muestreo (octubre de 1998) la actividad es unimodal, con un pico de actividad de los juveniles a las 11:00 horas y otro pico de actividad de los machos adultos a

las 15:00 horas. A partir del segundo muestreo (noviembre 1998) y hasta marzo de 1999 se observa un patrón de actividad bimodal, con dos picos de máxima actividad, uno en las primeras horas de la mañana (09:30-11:30 horas) y el segundo en las últimas horas de la tarde (entre las 18:00 y la 19:00 horas). En la última fecha de muestreo (abril 1999), se observa que la actividad se torna unimodal, y en este mes los juveniles son la clase etaria más abundante.

La figura 3 muestra el número de individuos de cada clase considerada según las temperaturas de sustrato al sol, donde se puede observar que el máximo número de juveniles se encuentra entre los 31°C y 35°C, el máximo de hembras entre los 36°C y 40°C, en tanto el máximo número de machos se encuentra entre los 41°C y 45°C. También se puede observar que a bajas temperaturas de sustrato, los juveniles ya estuvieron activos.

## DISCUSIÓN

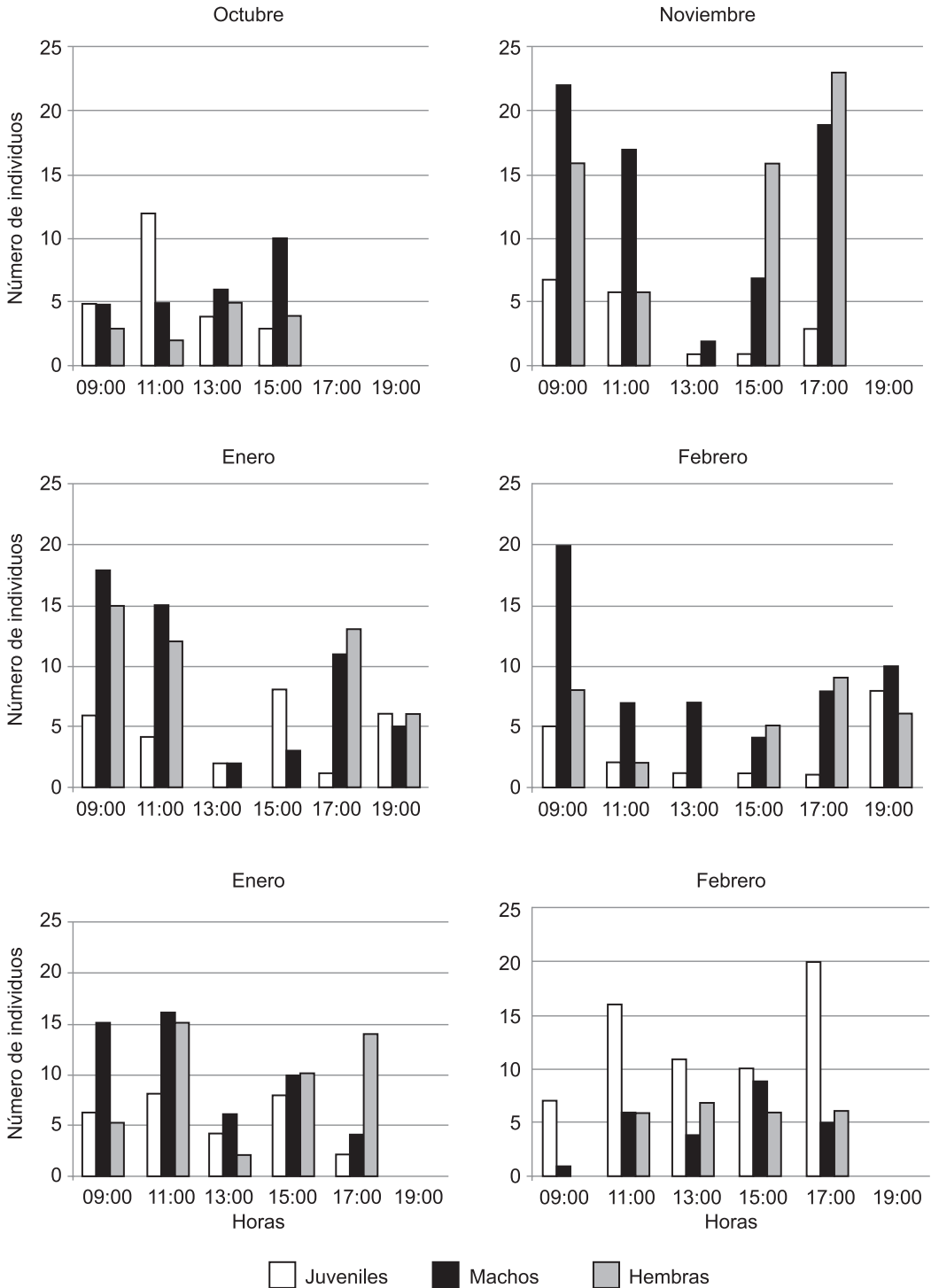
Los resultados obtenidos en este trabajo, concuerdan con el patrón observa-



**Figura 1.** Actividad por mes registrada para cada clase de *Liolaemus koslowskyi*.

do en otras especies de *Liolaemus* donde se observó que durante los meses de primavera-verano un patrón de actividad

bimodal, como por ejemplo en *L. darwini* (Videla y Puig, 1994; Ontivero *et al.*, 2005); *L. multimaculatus* (Vega,



**Figura 2.** Actividad diaria registrada por mes de cada clase considerada de *Liolaemus koslowskyi*.

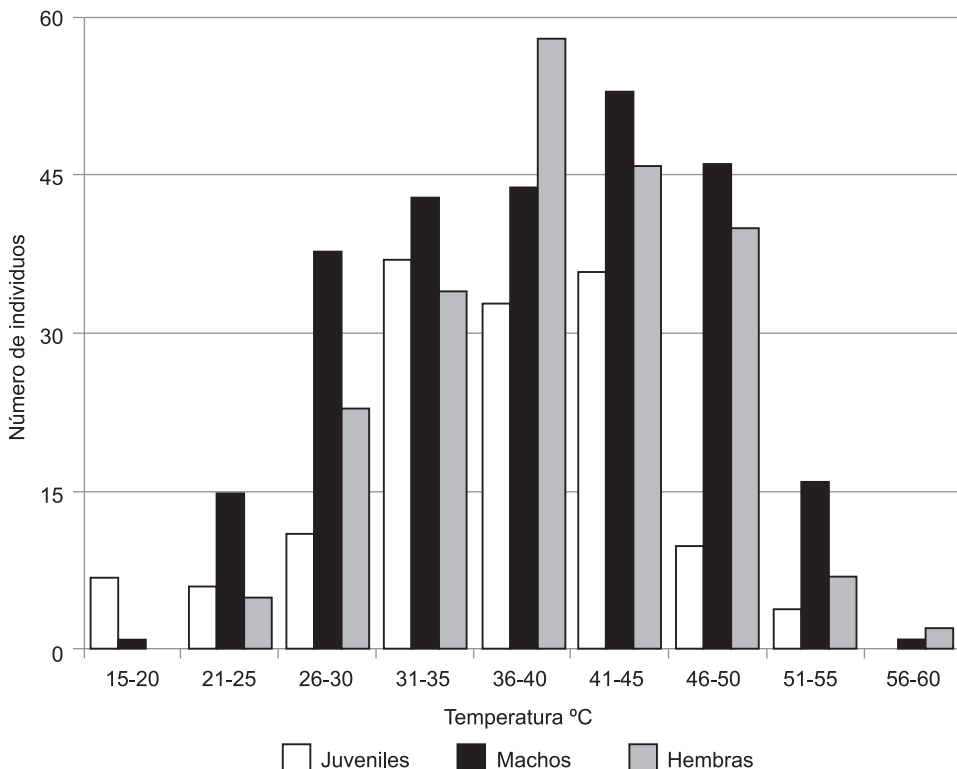
1999); *L. bibronii*, *L. rothi*, *L. petrophilus* y *L. cf. chehuachekenk* (Frutos, 2009).

La diferencia entre la actividad unimodal observada a principios de la primavera y el otoño, y bimodal a finales de la primavera y el verano, permite inferir los requerimientos térmicos de *Liolaemus koslowskyi*, que varían entre los 35°C y 45°C de temperatura del sustrato al sol (observaciones personales) y en un estudio realizado para determinar cuál era la temperatura del sustrato que seleccionaba *L. koslowskyi* se mostró que la temperatura media del sustrato seleccionada fue de 38,18°C (Kozykariski, 2002). Estas temperaturas se alcanzan una vez al día en otoño y primavera (próximo al medio día) y dos veces al día en verano (en las primeras horas de la mañana y últimas horas de la tarde); si bien los lagartos presentan varios mecanismos tanto fisiológicos

como comportamentales para regular su temperatura, en *L. koslowskyi* la temperatura del sustrato parece ser un fuerte determinante de su ciclo de actividad.

Las lagartijas deben hacer un balance entre satisfacer las demandas de la termorregulación y otros factores ecológicos, incluyendo los requerimientos relacionados al comportamiento social (Huey y Slatkin, 1976; Huey, 1982). En este trabajo se observó que los machos estuvieron activos un rango mayor de temperaturas que el rango de temperaturas al que se encuentran activas las hembras y los juveniles, lo que puede estar relacionado con una defensa del territorio por parte de los machos más que con una diferencia en la capacidad de termorregular por parte de machos y hembras.

Halloy y Robles (2003) en su trabajo realizado con *Liolaemus quilmes*, observaron que los machos salieron antes de



**Figura 3.** Número total de lagartos de cada clase considerada de acuerdo a la temperatura del sustrato.

la hibernación y explican que esto se puede deber a dos factores: uno fisiológico, ya que salir antes de la hibernación para asolearse puede ser importante para la maduración del esperma, lo cual permitiría que estén reproductivamente listos para cuando las hembras comiencen su actividad (Olsson y Madsen, 1996) y otro factor comportamental, debido a que salir antes de la hibernación les permitiría establecer territorio antes que salgan las hembras (Stamps, 1983). Este patrón no fue observado en *L. koslowskyi* ya que no se observaron diferencias en el patrón de actividad entre machos y hembras en ninguno de los meses en los que se realizó el trabajo.

La inercia térmica que aparenta jugar un rol importante en los patrones diarios de actividad, debido a que los individuos pequeños pueden ganar calor más rápidamente, mientras que los individuos de mayor tamaño lo pierden más lentamente, lo que puede explicar los resultados observados, que los juveniles estuvieron activos antes durante las horas de la mañana y los adultos hasta más tarde durante las últimas horas del día (Carothers *et al.*, 1998). Asimismo, una explicación alternativa y/o complementaria para este patrón de actividad diferente entre adultos y juveniles sería la de minimizar la competencia intraespecífica entre ellos, tal como fue observado por varios autores (entre ellos Creusere y Whitford, 1982; Simon y Middendorf, 1976). Al considerar el patrón estacional de actividad, se pudo observar que los juveniles extendieron su actividad hasta abril, lo que es consistente con la hipótesis de que los juveniles emplean mayor cantidad de tiempo en actividades tróficas que en actividades relacionadas con la termorregulación, esto puede deberse con la necesidad de los juveniles de incorporar reservas de grasas para la hibernación (Melville & Swain, 1997; Carretero y Llorente 1993).

Estudios etológicos y fisiológicos se-

rían necesarios para comprender el papel que desempeña la partición del recurso temporal en la organización de esta población de *Liolaemus koslowskyi*.

#### AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Carlos Frederico Duarte da Rocha, por los comentarios y sugerencias, que contribuyeron enormemente a mejorar el aspecto formal y conceptual de este trabajo.

#### LITERATURA CITADA

- ARGÜELLO, J. A. & A. SALVADOR. 1988. Actividad, selección de hábitat y temperaturas corporales de *Lacerta monticola* en una localidad de la Cordillera Cantábrica (Sauria: Lacertidae). *Revista Española de Herpetología* 3 (1): 29-40.
- ACOSTA, J. C.; R. MARTORI; G. M. BLANCO & A. LASPIUR. 2009a. Patrones de actividad temporal de un ensamble de lagartos del Monte: 59. En Libro de Resúmenes del X Congreso Argentino de Herpetología. San Salvador de Jujuy. Jujuy.
- ACOSTA, J. C.; R. MARTORI; G. M. BLANCO & A. LASPIUR. 2009b. Relación entre actividad temporal y variables ambientales en un ensamble de lagartos: 59. En Libro de Resúmenes del X Congreso Argentino de Herpetología. San Salvador de Jujuy. Jujuy.
- BARBAULT, R. 1977. Étude comparative des cycles journaliers d'activité des lézards *Cophosaurus texanus*, *Cnemidophorus scalaris*, *Cnemidophorus tigris* dans le Désert de mapi-mi (Mexique). *Bulletin de la Société Zoologique de France* 102 (2): 159-168.
- BAUWENS, D.; P. E. HERTZ & A. M. CASTILLA. 1996. Thermoregulation in a Lacertid lizard: the relative

- contributions of distinct behavioral mechanism. *Ecology* 77 (6): 1818-1830.
- BELVER, L. C. & L. J. AVILA. 2001. Ritmo de actividad diaria y estacional de *Cnemidophorus longicaudus* (Squamata: Teiidae: Teiinae) en el Norte de La Rioja, Argentina. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción Chile* 72: 31-36.
- BURKE, R. & S. NER. 2005. Seasonal and diel activity patterns of italian wall lizards, *Podarcis sicula campestris* in New York. *Northeastern Naturalist* 12 (3): 349-360.
- BUJES, C. S. 1998. Padrões de atividade de *Teius oculatus* (Sauria, Teiidae) na Reserva Biológica do Lami, Estado do Rio Grande do Sul-Brasil. *Cuadernos de Herpetología* 12 (2): 13-22.
- BUJES, C. S. & L. VERRASTRO. 2006. Thermal biology of *Liolaemus occipitalis* (Squamata, Tropicuridae) in the coastal sand dunes of Rio Grande do Sul, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 66 (3): 945-954.
- BUJES, C. S. & L. VERRASTRO. 2008. Annual activity of the lizard *Liolaemus occipitalis* (Squamata, Liolaemidae) in the coastal sand dunes of southern Brazil. *Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre* 98 (1): 156-160.
- CARRETERO, M. A. & G. A. LLORENTE. 1993. Ecología térmica y actividad de una población costera de *Psammotromus hispanicus*. *Revista Española de Herpetología* 7: 14-21.
- CAROTHERS, J. H.; P. A. MARQUET & F. M. JAKSIC. 1998. Thermal ecology of a *Liolaemus* lizard assemblage along an Andean altitudinal gradient in Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 71: 39-50.
- CABRERA, A. L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Ed. Acme, Buenos Aires, 85 pp.
- CEI, J. M. 1986. Reptiles del centro, centro-oeste y sur de la Argentina. Museo Regionale di Scienze Naturali. Torino. Monografie IV. 527 pp.
- CEI, J. M. 1993. Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina. Museo Regionale di Scienze Naturali Torino. Monografie XIV. 949 pp.
- CHRISTIAN, K.; C. R. TRACY & W. P. PORTER. 1983. Seasonal shifts in body temperature and use of microhabitats by Galapagos land iguanas (*Conolophus pallidus*). *Ecology* 64: 463-468.
- CREUSERE, F. M & W. G. WHITFORD. 1982. Temporal and spatial resource partitioning in a Chihuahuan desert lizard community. *En: SCOTT JR., N. J. (ed.) Herpetological Communities, Wildlife Research Report. No 13, Fish and Wildlife Service, Washington, USA.*
- FRUTOS, N. 2001. Actividad diaria y dominio vital ("Home range") de *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.
- FRUTOS, N. 2009. Dominio vital, movimiento y ritmo de actividad en una comunidad de saurios patagónicos del clado Liolaemini: un análisis evolutivo. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- HALLOY, M. & C. ROBLES. 2003. Patrones de actividad y abundancias relativas en un lagarto del noroeste argentino, *Liolaemus quilmes* (Iguania: Liolaemidae). *Cuadernos de Herpetología* 17 (1-2): 65-71.
- HEATWOLE, H. 1976. Reptile Ecology. University of Queensland Press, Australia.

- HERTZ, P. E. 1992. Temperature regulation in Puerto Rican *Anolis* lizards: a field test using null hypotheses. *Ecology* 73: 1405-1417.
- HUEY, R. B. 1982. Temperature, physiology, and the ecology of reptiles. En C. Gans & F. H. Pough (eds.). *Biology of Reptilia*. Volumen 12. *Physiological Ecology*: 25-92. Academic Press. New York. New York.
- HUEY, R. B. & M. SLATKIN. 1976. Cost and benefits of lizard thermoregulation. *Quarterly Review of Biology* 51: 363-384.
- KOZYKARISKI, M. L. 2002. Uso del ambiente térmico en dos especies de saurios del Monte de La Rioja: ¿Termorregulación o termoconformación? Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- LABRA, A.; M. SOTO-GAMBOA & F. BOZINOVIC. 2001. Behavioral and physiological thermoregulation of Atacama desert-dwelling *Liolaemus* lizards. *Ecoscience* 8 (4): 413-420.
- MARTORI, R. & L. AUN. 2010. Reproducción y variación de grupos de tamaño en una población de *Liolaemus koslowskyi* (Squamata: Liolaemini). *Cuadernos de Herpetología* 24 (1): 39-55.
- MELVILLE, J. & R. SWAIN. 1997. Daily and seasonal activity patterns in two species of high altitude skink, *Niveoscincus microlepodotus* and *N. metallicus*, from Tasmania. *Journal of Herpetology* 31 (1): 29-37.
- MOELLER, B.; E. HELLGREN; D. RUTHVEN III; R. KAZMAIER & D. SYNATZSKE. 2005. Temporal differences in activity patterns of male and female Texas horned lizard (*Phrynosoma cornotum*) in Southern Texas. *Journal of Herpetology* 39 (2): 336-339.
- OLSSON, M. & T. MADSEN. 1996. Cost of mating with infertile males selects for late emergence in female sand lizards (*Lacerta agilis*). *Copeia* 1996: 462-464.
- ONTIVERO, M.; J. C. ACOSTA & E. R. PUCHETA. 2005. Actividad temporal de *Liolaemus darwini* (Squamata: Liolaemidae) y *Cnemidophorus longicaudus* (Squamata: Teiidae) en un sector de médanos del Monte, San Juan, Argentina: 81. En Libro de Resúmenes VI Congreso Argentino de Herpetología. Paraná. Entre Ríos.
- PEREZ-QUINTERO, J. C. 1989. Actividad del Elizón Tridáctilo (*Chalcides chalcides*) en las marismas del Odiel. *Revista Española de Herpetología* 3 (2): 173-183.
- ROCHA, C. F. D. 1999. Home range of the tropidurid lizard *Liolaemus lutzae*: sexual and body size differences. *Revista Brasileira de Biologia* 59 (1): 125-130.
- SCHOENER, T. W. 1970. Nonsynchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats. *Ecology* 51: 408-418.
- SCHOENER, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185: 27-39.
- SIMON, C.A. & G. A. MIDDENDORF. 1976. Resource partitioning by an iguanid lizard: temporal and microhabitat aspects. *Ecology* 57: 1317-1320.
- SIMONETTI, J. 1984. Utilización de refugio por *Liolaemus nigromaculatus*: compromiso entre riesgos de predación y necesidades termorregulatorias. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 19 (1): 47-51.
- STAMPS, J. 1983. Sexual selection, sexual dimorphism, and territoriality: 169-204. En: HUEY, R. B.; E. R. PIANKA & T. W. SCHOENER (eds.), *Lizard Ecology*. Harvard University Press, Cambridge.
- VEGA, L. 1999. Ecología de saurios arenícolas de las dunas costeras bo-



- naerenses. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- VERRASTRO, L. & C. S. BUJES. 1998. Ritmo de atividade de *Liolaemus occipitalis* Boulenger (Sauria, Tropiduridae) na Praia de Quintao, Rio Grande Do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 15 (1): 913-920.
- VIDELA, F. & S. PUIG. 1994. Estructura de una comunidad de lagartos del Monte. Patrones de uso espacial y temporal. *Multequina* 3: 99-112.
- VILLAVICENCIO, J.; J. C. ACOSTA; M. G. CANOVAS & J. A. MARINERO. 2002. Patrones de actividad temporal diaria y estacional de *Liolaemus pseudoanomalus* (Squamata: Tropiduridae) en el centro-oeste de la Argentina. *Multequina* 11: 51-60.
- WONE, B. & B. BEAUCHAMP. 2003. Movement, home range, and activity patterns of the horned lizard, *Phrynosoma mcallii*. *Journal of Herpetology* 37 (4): 679-686.