



PATRONES DE ACTIVIDAD TEMPORAL DIARIA Y ESTACIONAL DE *LIOLAEMUS PSEUDOANOMALUS* (SQUAMATA: TROPIDURIDAE), EN EL CENTRO-OESTE DE ARGENTINA

DAILY AND SEASONAL ACTIVITY TEMPORAL PATTERNS OF LIOLAEMUS PSEUDOANOMALUS (SQUAMATA: TROPIDURIDAE), IN CENTRALWESTERN OF ARGENTINA

JOSÉ VILLAVICENCIO, J.C. ACOSTA, M.G. CÁNOVAS Y J.A. MARINERO

Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, Av. J. Ignacio de la Rosa y Meglioli, Rivadavia, San Juan, Argentina. E-mail: hvillavicencio@hotmail.com

RESUMEN

Entre agosto de 2000 y agosto de 2001 estudiamos los patrones de actividad diaria y estacional de una población de *Liolaemus pseudoanomalus* en el centro – oeste de Argentina, mediante censos realizados desde las 8:00 hasta las 19:00 hs. Detectamos diferencias en los patrones de actividad diarios y estacionales. La actividad no se correlacionó con las temperaturas máximas, mínimas y heliofanía. Proponemos una hipótesis de actividad estacional basada en eventos reproductivos.

Palabras clave: Actividad temporal, *Liolaemus pseudoanomalus*, Monte

SUMMARY

Between august of 2000 and august of 2001 we studied the daily and seasonal

activity patterns of a Liolaemus pseudoanomalus population in center – west of Argentina, by means of censused carried out between 8:00 and 19:00 hs. We detected difference in daily an seasonal activity. The activity was not influenced by maximum and minimum temperatures and heliofany. We propose an hypothesis of seasonal activity based in reproductive event.

Key words: Temporary activity, *Liolaemus pseudoanomalus*, Monte

INTRODUCCIÓN

La actividad temporal considerada como el número de individuos activos en un momento dado (Carretero y Llorente, 1993), representa una variable ecológica importante para la comprensión de la ecología de reptiles.

La variabilidad en la actividad temporal, diaria y estacional, junto con el uso diferencial del microhábitat, representan los mecanismos termorregulatorios más importantes en ectotermos (Labra *et al.*, 20001; Smith *et al.*, 2001). Desarrollándose gran parte de la actividad de una especie en respuesta a las características térmicas del ambiente (Heatwole, 1976; Hatano *et al.*, 2001).

Sin embargo investigaciones como las de Rose (1981) con *Sceloporus virgatus*, Etheridge y Wit (1993) en el género *Cnemidophorus* y Acosta *et al.* (2001) con *Liolaemus darwini*, explican los patrones de actividad en función de variables no térmicas. Sugiriendo que son múltiples y complejos los factores que afectan el número de individuos activos en una población.

De las más de 90 especies que posee el género *Liolaemus* en Argentina (Lavilla *et al.*, 2000), son escasos los estudios en los que se ha abordado este tipo de temáticas, pudiéndose mencionar los trabajos de Halloy y Robles (2001) con *Liolaemus quilmes* y Belver y Ávila (1999), con *Liolaemus kosloswky*. Generalmente se ha descrito la actividad de una especie en el marco de la estructura de la comunidad, pudiéndose mencionar los trabajos de Videla y Puig (1994), Fitzgerald *et al.* (1999), Vega (1999) y Acosta *et al.* (2000, 2001).

Liolaemus pseudoanomalus es un lagarto de mediano tamaño, de aspecto algo pesado con cabeza gruesa y casi tan larga como ancha. Coloración dorsal de fondo grisáceo, ocre o rojizo, con pocas bandas transversales negras irregulares. Cola

corta no autotómica. Distribuido desde los Médanos Grandes en San Juan, hasta las zonas fronterizas de La Rioja y Catamarca (Ceí, 1986).

El conocimiento de la ecología de esta especie es escasa, siendo categorizado como especie insuficientemente conocida para la Argentina (Lavilla *et al.*, 2000) y de máxima prioridad de conservación para el Parque Ischigualasto en la provincia de San Juan (Acosta y Murúa, 1998).

Estudios termorregulatorios sobre la población en análisis muestra que *Liolaemus pseudoanomalus* se comporta como una especie termoconforme significativamente más heliotérmica que tigmotérmica; no detectándose variaciones en la temperatura corporal entre sexos, grupos de edades o estaciones (Villavicencio *et al.*, 2001). Presenta una alta homogeneidad en el uso del espacio, encontrándose el 90% bajo rocas, sin variaciones intrapoblacionales (sexo y grupo de edades), (Villavicencio *et al.*, 2001). *Liolaemus pseudoanomalus* presenta dimorfismos sexuales morfométricos siendo los machos de mayor tamaño (Longitud hocico cloaca), mayor longitud de la cola y del ancho de la boca (Villavicencio *et al.*, 2002). Además de estos datos ecológicos poco se conoce sobre la dieta, eventos reproductivos y sobre su actividad temporal.

El objetivo de este estudio es determinar los patrones de actividad temporal diaria y estacional de una población de *Liolaemus pseudoanomalus* y su relación con variables climáticas (Temperaturas máximas, mínimas y heliofanía) en la localidad de La Laja, San Juan.

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio se realizó en la localidad de La Laja (31° 19'S, 68° 41' W) situada en el Departamento de Albardón, Provincia de San Juan a 27 Km. al norte de la ciudad capital y al este de la Precordillera Oriental. Fitogeográficamente pertenece a la Provincia del Monte con precipitaciones de aproximadamente 89 mm. anuales (Cabrera, 1994). Desde agosto de 2000 hasta agosto de 2001 se realizaron caminatas al azar (Tellerías, 1986), sobre un cauce temporario desde las 8.00 hs. hasta las 19.00hs., cada 10 días aproximadamente. Por características propias de la población en el uso del espacio (Villavicencio *et al.*, 2002), los recorridos se realizaron revisando los distintos microhábitats. El cauce constituye un ambiente homogéneo con heterogeneidad espacial y cobertura vegetal baja. Se registró la presencia de la especie y la hora de avistaje para cada individuo. Para el análisis de los patrones de actividad se utilizaron pruebas de bondad de ajuste. Cuando fue necesario (actividad diaria dentro de cada estación) los datos fueron transformados con el objetivo de no violar los supuesto de la prueba. Se tuvo en cuenta el siguiente criterio: los valores cero se transformaron en 1 y luego todos los valores fueron multiplicados por la constante 10 (Martori, com pers.). Se ajustaron los niveles de significación para la prueba de bondad de ajuste mediante la corrección de Bonferroni siguiendo el criterio de Fitzgerald *et al.* (1999), siendo el valor crítico 0.004. Las desviaciones de las frecuencias esperadas para cada contraste se llevaron a escala -1 a 1 y se representaron gráficamente (Fitzgerald *et*

al., 1999). Como frecuencia esperada en todos los casos se consideró el promedio de frecuencias observadas de individuos entre categorías. Se utilizaron correlaciones de Pearson para relacionar los patrones de actividad con las variables ambientales (temperaturas mínimas, máximas y heliofanía). Los valores de estas variables fueron proporcionados por la estación meteorológica ubicada en el Aeropuerto Las Chacritas, perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional.

RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 101 registros en nueve meses de actividad que presentó la especie, desde agosto de 2000 hasta abril de 2001. La actividad anual de *Liolaemus pseudoanomalus* mostró un patrón de actividad unimodal con picos de actividad de 9:00 a 11:00 hs. Las estaciones de máxima actividad (primavera, verano) muestran un patrón de actividad unimodal con franja horaria similar a las cuatro estaciones. Estacionalmente existieron diferencias en el patrón de actividad no claramente asignadas a un patrón bimodal (Fig. 1). La actividad varió estacionalmente ($X^2 = 56,36$; $G1 = 3$; $P = 0.000001$), presentando un máximo de individuos activos en primavera, seguido del verano, invierno y otoño como la estación de menor actividad.

La actividad diaria anual varió significativamente según la hora del día (Fig. 2). El número de individuos activos dentro de cada estación también varió significativamente según la hora del día (Fig. 3).

PATRON DE ACTIVIDAD ESTACIONAL.

$N = 98 = 100 \%$

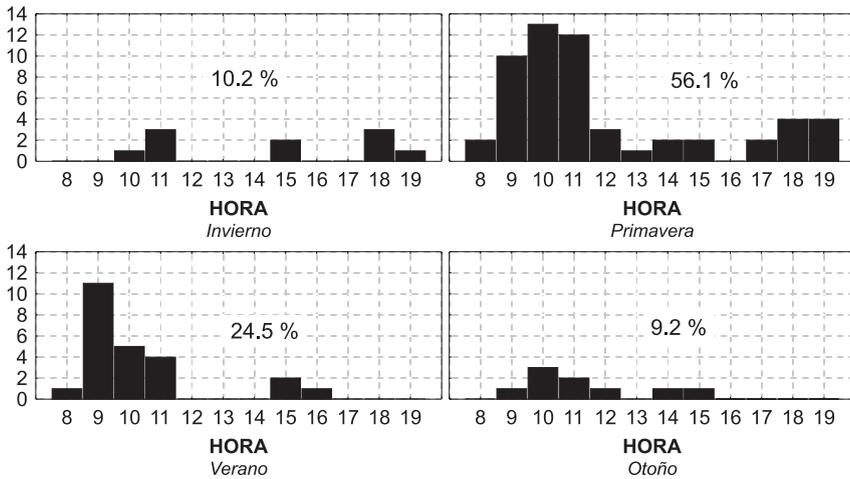


Figura 1. Patrón de actividad estacional
 Figure 1. Activity seasonal patterns

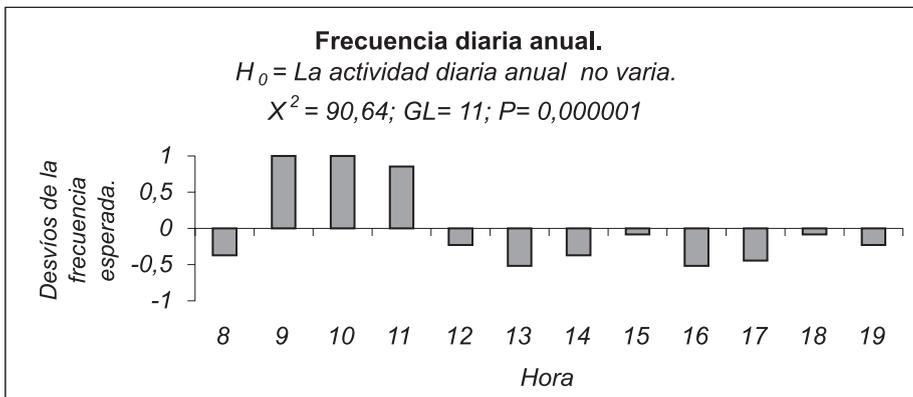


Figura 2. Actividad diaria anual
 Figure 2. Activity annual daily

Desvíos de la frecuencia esperada.

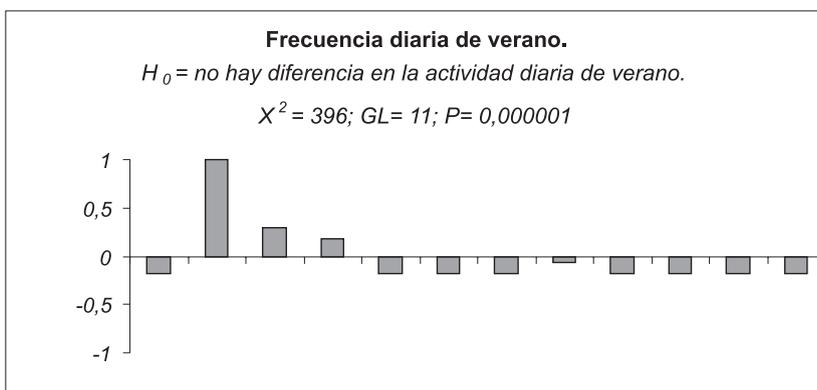
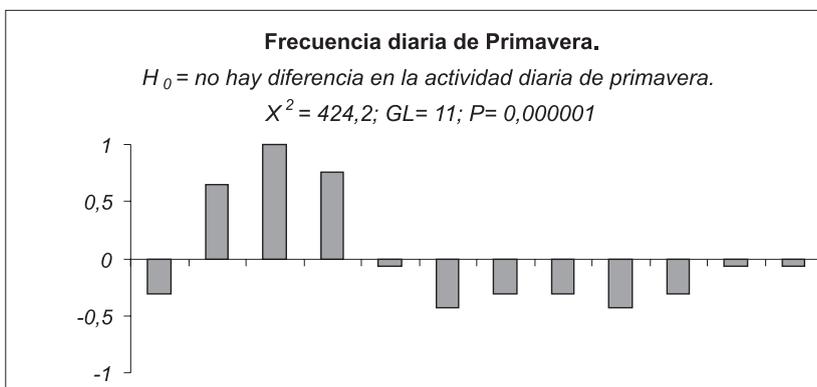
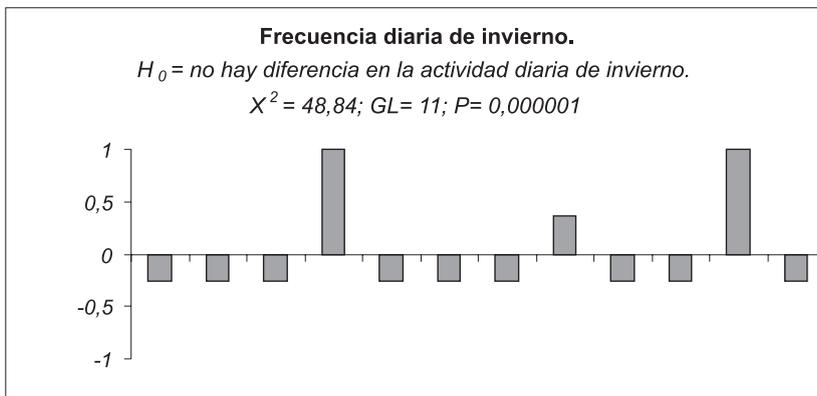


Figura 3. Actividad diaria estacional
Figure 3. Activity seasonal daily

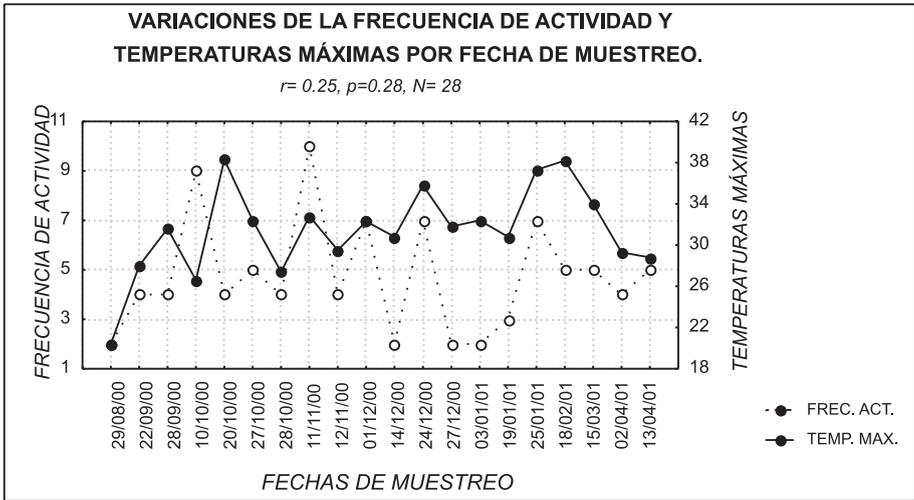


Figura 4. Relación entre la actividad de *L. pseudoanomalus* y temperaturas máximas
 Figure 4. Relationship between activity of *L. pseudoanomalus* and maximum temperatures

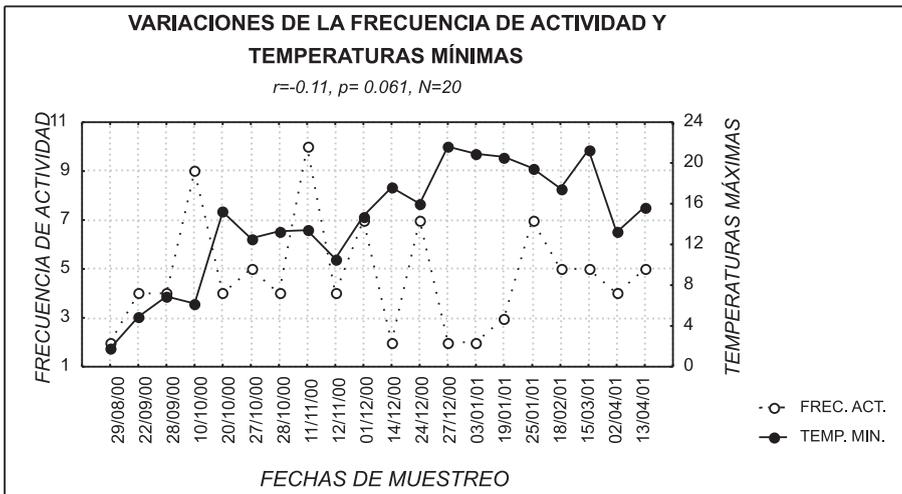


Figura 5. Relación entre la actividad de *L. pseudoanomalus* y temperaturas mínimas
 Figure 5. Relationship between activity of *L. pseudoanomalus* and minimum temperatures

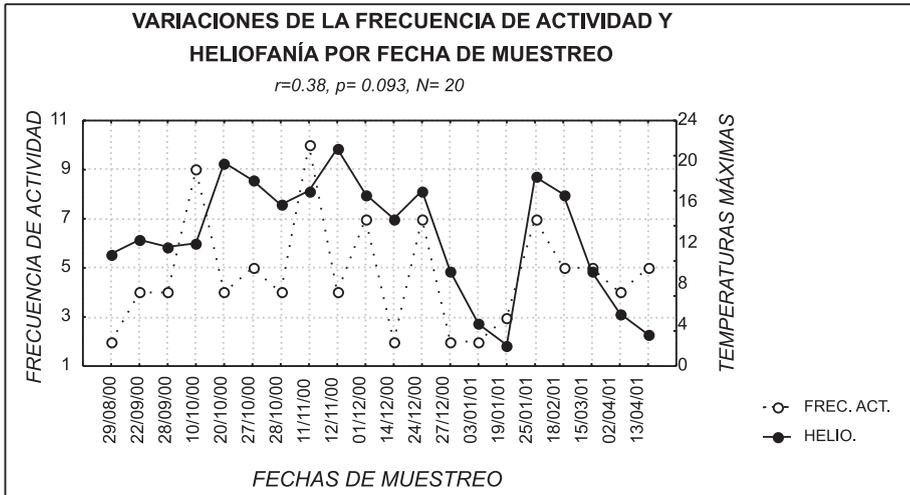


Figura 6. Relación entre la actividad de *L. pseudoanomalous* y heliofanía
 Figure 6. Relationship between activity of *L. pseudoanomalous* and heliofany

La actividad no se correlacionó con las temperaturas máximas (Fig. 4), temperaturas mínimas (Fig. 5) y heliofanía (Fig. 6).

DISCUSIÓN

Liolaemus pseudoanomalous presentó un patrón de actividad diurna al igual que otras especies del género como *L. multimaculatus*, *L. gracilis*, *L. wiegmani* (Vega, 1999), *L. saxatilis* (Martori et al., 2002) y *L. darwini* (Videla y Puig, 1994.). La mayor actividad se registró en primavera a diferencia de lo observado por Belver y Ávila (2000) en otoño, en la provincia de La Rioja. Otras especies de *Liolaemus* concentran también su actividad en primavera como *L. saxatilis* (Martori et al., 2002), *L. olongasta* (Cánovas et al., 2001) y *L. darwini* (Videla y Puig, 1994).

L. pseudoanomalous presenta en términos generales un patrón de actividad unimodal, a diferencia de *L. darwini* (Videla y Puig, 1994) y *L. multimaculatus* (Vega, 1999) que presentaron un patrón bimodal. Otras especies como *L. koslowsky* (Belver et al., 1999) y *L. occipitalis* (Bujes y Verrasco, 1999) presentan alternancia estacional de los dos patrones.

Datos no publicados de Martori con individuos de *Liolaemus pseudoanomalous* de la provincia de La Rioja concluyen en resultados similares a los expuestos por Villavicencio et al. (2002), con picos de actividad de 9:00 a 11:00 hs.

Los tres meses de inactividad que presentó la especie, variaciones en el patrón de actividad diario y estacional sugieren un manejo del tiempo diario y estacional disponible por *Liolaemus pseudoanomalous*.

Es interesante destacar el hecho de la termoconformidad que presentó la especie (Villavicencio *et al.*, 2002) que nos indica que la temperatura corporal de los individuos activos siguen el ritmo de variación de la temperatura ambiental. Sin embargo, el número de individuos activos parece ser independiente de las variables térmicas como son las temperaturas máximas, mínimas y heliofanía, a diferencia de lo observado para otros reptiles del Monte como *Homonota underwoodi*, *Homonota fasciata*, *Liolaemus cuyanus*, *Liolaemus riojanus* y *Cnemidophorus longicaudus* donde se observan correlaciones positivas entre la actividad y las variables ambientales mencionadas (Acosta *et al.*, 2000, 2001).

Las variaciones en los patrones de actividad estacional de *Liolaemus pseudoanomalus* no pueden ser explicados por variables térmicas como Temperaturas máximas, mínimas y heliofanía, como tampoco por patrones termorregulatorios o de uso del espacio, debido a que no existen diferencias estacionales en éstos (Villavicencio *et al.*, 2002).

Las variaciones en los patrones de actividad estacional confieren a la población estructuras móviles en el tiempo con dinámicas particulares. Se plantea la hipótesis de que estos cambios en los patrones estacionales de actividad están asociados a la dinámica reproductiva de la especie. Pudiendo la actividad relacionarse al ciclo gonadal, cortejo y cópula de la especie.

Esta hipótesis reproductiva será puesta a prueba con el conocimiento del ciclo reproductivo de la especie, hasta ahora

desconocido. Datos de Acosta *et al.* (2000, 2001) y Blanco *et al.* (2001) sugieren la importancia del ciclo reproductivo en los patrones de actividad de *Liolaemus darwini*.

Las variaciones diarias de actividad probablemente se asocien a un mecanismo comportamental termorregulatorio.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a Ricardo Martori por brindar un set de datos de actividad de la provincia de La Rioja. A los revisores anónimos que con sus sugerencias han contribuido a la mejora de este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, J.C. y F. MURÚA, 1998. Lista preliminar y estado de conservación de los reptiles del Parque Natural Ischigualasto, San Juan - Argentina. *Multequina* 7:49-59.
- ACOSTA, J.C., R. MARTORI y P. GÓMEZ, 2000. Fenología de un ensamble de Saurios del Monte de la provincia de San Juan, Argentina. Resúmenes XV Reunión de comunicaciones herpetológicas de la AHA. Pp 3.
- ACOSTA, J.C., R. MARTORI y P. GÓMEZ, 2001. Actividad temporal de un ensamble de saurios del Monte de San Juan, Argentina. Acta de resúmenes del IV Congreso Argentino de Herpetología. ps 18.
- BELVER, L.C. y L.J. ÁVILA, 1999. Patrones de actividad diarios y estacionales de *Liolaemus koslowsky* (Tropiduridae: Liolaeminae). Acta de Resúmenes del V Congreso Latinoamericano de Herpetología. ps 37.

- BELVER, L.C. y L.J. ÁVILA, 2000. Actividad y segregación temporal en un ensamble de saurios del norte de La Rioja, Argentina. Acta de resúmenes de XV Reunión de Comunicaciones Herpetológicas de la Asociación Herpetológica Argentina. S.C. Bariloche. ps. 16.
- BLANCO, G., J.C. ACOSTA y R. MARTORI, 2001. Biología reproductiva de *Liolaemus darwini* (TROPIDURIDAE) en Caucete, San Juan, Argentina. Acta de resúmenes del IV Congreso Argentino de Herpetología. ps 26-27.
- BUJES, C.S. y L. VERRASTRO, 1999. Biología termal y uso del microhábitat de *Liolaemus occipitalis* en el sur de Brasil (Sauria, Tropiduridae). Acta de resúmenes del V Congreso Latinoamericano de Herpetología. ps 40.
- CABRERA, A.L., 1994. *Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería*. Editorial ACME S.A.C.I.
- CÁNOVAS, M.G., J.C. ACOSTA, H.J. VILLAVICENCIO y J. AMARINERO, 2001. Ecología termal y uso del espacio en una población de *Liolaemus olongasta* (SQUAMATA: TROPIDURIDAE). San Juan, Argentina. Acta de resúmenes IV Congreso Argentino de Herpetología. ps. 32-33
- CARRETERO, M.G. y G.A. LLORENTE, 1993. Ecología térmica y actividad de una población costera de *Psammodromus hispanicus*. Rev. Esp. Herp. 7:21-32.
- CEI, M.J., 1986. *Reptiles del centro, centro-oeste y sur de la Argentina. Herpetofauna de zonas áridas y semiáridas*. Monografía IV. Museo Regionale di Scienze Naturali Torino.
- ETHERIDGE, K. & L.C. WIT, 1993. Factors affecting activity in *Cnemidophorus*. In : *Biology of Whiptail Lizards (genus Cnemidophorus)*. Oklahoma Mus. Nat. Hist. Norma, Oklahoma. Pp 417.
- FITZGERALD, L.A., F.B. CRUZ & G. PEROTTI, 1999. Phenology of a lizard assemblage in the Dry Chaco of Argentina. Journal of Herpetology 33(4):526-535.
- HALLOY, M. y C. ROBLES, 2001. Patrones de actividad y densidad en machos y hembras de *Liolaemus quilmes*, Liolaemidae. Acta de resúmenes del IV Congreso Argentino de Herpetología. ps 46.
- HATANO, F.H., D. VRCIBRADIC, C.A.B. GALDINO, M. CUNHA – BARROS, C.F.D. ROCHA & M. VAN SLUY, 2001. Thermal ecology and activity patterns of the lizards community of the Restinga of Jurubatiba, Macaé, RJ. Rev. Brasil. Biol. 61(2):287-294.
- HEATWOLE, H., 1976. Thermal ecology. *Reptile ecology*. Australian ecology series. Univ. Queensland Press. St. Lucia, Australia.
- LABRA, A., M. SOTO-GAMBOA & F. BOZINOVIC, 2001. Behavioral and physiological thermoregulation of Atacama desert –dwelling *Liolaemus* lizards. *Ecoscience* 8(14):413-420.
- LAVILLA, E.O., E. RICHARD y G.J. SCROCCHI, 2000. *Categorización de anfibios y reptiles de la República Argentina*. Asociación Herpetológica Argentina.
- MARTORI, R., R. JUÁREZ y L. AUN, 2002. La taxocenosis de lagartos de Achiras, Córdoba, Argentina: parámetros biológicos y estado de conservación. Rev. Esp. Herp. 16:73-91 73
- ROSE, B., 1981. Factor affecting activity in *Sceloporus virgatus*. *Ecology* 62 (3):706-716.
- SMITH, G.R. & R.E. BALLINGER, 2001. The ecological consequences of habitat and microhabitat use in lizards: A review. *Contemporary Herpetology* 3: 1-37.

- TELLERÍAS, J.L., 1986. *Manual para el censo de vertebrados terrestres*. Editorial Raíces.
- VEGA, L.E., 1999. Ecología de saurios arenícolas de la dunas costeras Bonaerenses. Tesis doctoral pps.1-102.
- VIDELA, F. y S. PUIG, 1994. Estructura de una comunidad de lagartos del Monte. Patrones de uso espacial y temporal. *Multequina* 3:99-112.
- VILLAVICENCIO, H.J., J.C. ACOSTA, J.A. MARINERO y M.G. CÁNOVAS, 2001. Ecología térmica y uso del espacio en una población de *Liolaemus pseudoanomalus* (CEI, 1981) del Departamento de Albardón. San Juan. Argentina. Acta de resúmenes del IV Congreso Argentino de Herpetología. ps 81-82.
- VILLAVICENCIO, H. J., J. C. ACOSTA, M. G. CÁNOVAS y A. J. MARINERO, 2002. Morfometría y dimorfismo sexual en una población de *Liolaemus pseudoanomalus* (SQUAMATA: TROPIDURIDAE) de La Laja. San Juan. Argentina. Resúmenes - XVI Reunión de Comunicaciones Herpetológicas. ps 111.

Recibido: 08/2002

Aceptado: 12/2002