
VARIACIÓN DIARIA DE LA TEMPERATURA CORPORAL EN DOS ESPECIES DE LAGARTOS NOCTURNOS (SQUAMATA, GEKKONIDAE, *HOMONOTA*) CON COMENTARIOS SOBRE EL USO DE REFUGIOS

FÉLIX B. CRUZ¹, MÓNICA KOZYKARIASKI², MARÍA G. PEROTTI¹,
MARIANA PUETA² & LILIANA MORENO³

¹ CONICET - Centro Regional Universitario Bariloche. Universidad Nacional del Comahue. Quintral 1250 (8400) San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.

² Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Vélez Sarsfield 299 (5000) Córdoba, Argentina.

³ Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina.

f.cruz@crub.uncoma.edu.ar

R E S U M E N. — Poco es lo que se conoce sobre la variación de la temperatura corporal de lagartos nocturnos. Se sabe que algunos lagartos nocturnos termorregulan durante el día. El tamaño corporal y el comportamiento, a su vez, pueden estar relacionados con la inercia térmica. Individuos de *Homonota borelli* y *H. darwini* fueron expuestos a tres situaciones, a) refugios cálidos (la temperatura nunca fue menor a los 34 °C), b) refugios con una temperatura inferior a los 28–30 °C, y c) se les permitió escoger entre cada una de las opciones anteriores. La temperatura corporal en general y el patrón diario fueron similares en ambas especies siendo más altas durante el día. Cuando los lagartos eligieron los refugios, se observaron diferencias entre las especies, *H. borelli* usó más los refugios con fuente de calor en tanto que *H. darwini* usó refugios sin fuente de calor. El tamaño corporal y la distribución geográfica podrían estar relacionados con las diferencias observadas.

Palabras clave: Temperatura, Variación diaria, Lagartos nocturnos, Gekkonidae, *Homonota*.

A B S T R A C T. — Very little is known about diel variation in body temperature among nocturnal lizards. Some nocturnal lizards thermoregulate during the day, and body size plus behavior may be related to the amount of thermal inertia. Lizards of the species *Homonota borelli* and *H. darwini* were either exposed to three different situations a) a heated retreat site (never below than 34°C), b) a retreat with a temperature lower than 28–30°C, and c) where lizards were allowed to choose between a warm or a cool retreat. Body temperatures and diel pattern were similar for both species. Body temperatures were higher during the day. When lizards choose for retreats, differences were observed, *H. darwini* preferred cool retreats, whereas *H. borelli* used the warmer ones. Body size, coloration and geographic distribution may be related to the different patterns observed.

Key words: Temperature, Diel variation, Nocturnal lizards, Gekkonidae, *Homonota*.

INTRODUCCIÓN

La regulación de la temperatura corporal está restringida para los lagartos nocturnos (Brown, 1996), ya que durante la noche el ambiente térmico ofrece oportunidades limitadas para la regula-

ción de la temperatura (Angilletta *et al.*, 1999), fundamentalmente por la ausencia de energía solar. Por lo tanto, es razonable pensar que los lagartos nocturnos termorregulen durante el día en sus re-

fugios (Kearney, 2001). Entonces, ¿la temperatura corporal es más alta cuando usan un refugio que es calentado por los rayos solares («tibio») en comparación a uno que no es alcanzado por los mismos («frío»? Y de elegir un refugio los lagartos nocturnos, ¿qué tipo usarán?

La selección de microhábitat es un componente importante de la termorregulación comportamental de ectotermos, que deben evitar el sobrecalentamiento tanto como las temperaturas extremadamente bajas, manteniendo una temperatura corporal en la que puedan desarrollar sus actividades (Huey *et al.*, 1989). Es por ello que la selección de un refugio térmicamente «malo» o «bueno» es importante, ya que pueden haber efectos negativos por una mala elección de un refugio o microhábitat para termorregular (Arad, 1995).

Experimentalmente en presencia de una fuente de calor en los refugios, algunos lagartos nocturnos usan refugios durante el día para termorregular (Gil *et al.*, 1994; Angilletta *et al.*, 1999, Kearney y Predavec, 2000). Sin embargo, algunas especies de lagartos nocturnos no presentan una variación diaria de la temperatura corporal en el laboratorio (Autumn y De-Nardo, 1995; Angilletta y Werner, 1998). En circunstancias diferentes, se observó que la pérdida o ganancia de calor no estaba asociada a la oferta de calor en los refugios, sino a un ciclo circadiano de luz (Refinetti y Susalka, 1997).

Además de las características de los refugios, el tamaño corporal es importante ya que la tasa de calentamiento y enfriamiento están directamente relacionadas al mismo (Carothers *et al.*, 1997), por ejemplo, los geos pequeños muestran una baja inercia térmica como consecuencia de su tamaño corporal, lo que hace que pierdan calor más rápidamente (Marquet *et al.*, 1990).

Los lagartos del género *Homonota* son nocturnos, y habitan en ambientes áridos de Argentina, Paraguay y Uruguay. Sus hábitos son similares, aunque

hay variación en los tamaños corporales y distribución geográfica. *Homonota darwini* es la especie de geco con distribución más austral llegando hasta los 52° S; *H. borelli* se encuentra en ambientes xéricos desde Salta en el norte de Argentina hasta el sudeste de Buenos Aires. La biología térmica de las especies de *Homonota* es poco conocida, se conocen las temperaturas de inactividad de *H. fasciata* (Aún y Martori, 1994) y *H. underwoodi* (Werner *et al.*, 1996; Maneiro *et al.*, 2003), las cuales están alrededor de 29°C. Renner (1998), obtuvo temperaturas corporales en *H. darwini* con valores que oscilaron entre 6,7 y 34,5°C, con un valor medio de 23,4°C.

En el presente estudio nos centramos en las especies del género *Homonota* con la distribución más austral y más norteña, *H. darwini* y *H. borelli* respectivamente. *H. borelli* es la especie más pequeña del género, con un largo hocico-cloaca promedio de 42 mm (Cei, 1986), en comparación con el largo hocico-cloaca promedio de 55 mm de *H. darwini* (Cei, 1986). En este trabajo nos propusimos responder a las siguientes preguntas: a) ¿Existe variación diaria de la temperatura corporal en estas especies?, b) ¿El patrón de variación de la temperatura corporal si existiera es diferente entre ambas especies dentro de condiciones de temperaturas controladas similares?, y c) ¿Existe selección de refugios en función de la calidad de los mismos?

MATERIALES Y MÉTODOS

Homonota borelli fue capturado en las paredes de una plaza en Anillaco, La Rioja, Argentina (26°48'44,2"S - 66°56'14,9"W). *Homonota darwini* fue colectado a 5 km al N de Puerto Deseado, Santa Cruz, Argentina (47°45'S - 65°55'W). En ambos casos, los individuos fueron capturados en febrero del año 2000. No se encontró ninguna hembra con huevos en el oviducto durante el estudio.

Se llevaron al laboratorio 16 *Homonota borelli* y 14 *H. darwini* y fueron colocados en terrarios (120 x 30 x 40 cm) bajo un fotoperíodo de 13:11 h. La temperatura en laboratorio se mantuvo dentro de un estrecho rango (de 28°C a 30°C) durante todo el periodo de estudio. El agua les fue suministrada en los terrarios *ad libitum*, los lagartos no comieron durante los experimentos. Los lagartos fueron colocados individualmente en terrarios durante tres días y fueron aclimatados durante un día antes de comenzar con la toma de datos.

Nuestros experimentos consistieron en tres tratamientos: Tratamiento A fue un terrario con un refugio simple bajo una fuente de calor (una lámpara IR 100 W), que se encendía a las 9:00 y se apagaba a las 19:00 hs. De esta manera se simulaba la radiación solar diaria y la temperatura en la superficie de los refugios nunca bajó de los 34°C; Tratamiento B consistió en un terrario con un refugio sin una fuente de calor (T = 28-30°C) simulando un refugio «pobre» térmicamente, y el Tratamiento C fue un terrario con dos refugios (uno con y otro sin la fuente de calor), considerado como temperatura preferida.

Al menos cuatro lagartos de cada especie fueron expuestos a cada uno de los siguientes tratamientos, a) refugios «cálidos», b) refugios «fríos» y c) los lagartos pudieron seleccionar entre un refugio cálido o frío, permitiéndonos medir la temperatura del sitio usado por cada especie.

Medimos la temperatura corporal de cada individuo cinco veces por día, 10:00, 16:00, 22:00, 0:00, y 04:00 h durante dos días consecutivos. En el tratamiento C registramos el tiempo durante el que los individuos estuvieron bajo un refugio «cálido» (T = 34°C o más) o «frío» (T = 28-30°C). En ningún caso se realizó distinción de los sexos. Para registrar la temperatura corporal, utilizamos una termocupla K-type. Debido a que la cloaca es demasiado estrecha para la sonda utilizada y a la fragilidad

de estos gecos, registramos las temperaturas corporales plegando longitudinalmente el vientre e insertando la termocupla en la cavidad de la piel plegada evitando tomar la temperatura cerca de la porción por donde se tomaba al ejemplar.

En observaciones adicionales en el sitio de captura, en el caso de *Homonota borelli*, los lagartos fueron visualizados y seguidos hasta que entraron en sus refugios, en este punto los refugios fueron marcados y considerados como sitios seleccionados. Luego marcamos tres puntos al azar alrededor de 30 cm de cada punto seleccionado. Las temperaturas de los sitios seleccionados y la de los puntos al azar (sitios disponibles) fueron medidos usando un termosensor (RayteK) en tres horarios del día, por la mañana (10:00 hs), por la tarde (17:00 hs), y por la noche (22:00 hs.).

Para los datos apareados, dependiendo del origen de los datos, usamos Test-T, Prueba de Wilcoxon o el test Chi-Cuadrado. Utilizamos Análisis de Varianza (ANOVA) de medidas repetidas para testear las diferencias entre las temperaturas corporales en los distintos tratamientos y el Test *a posteriori* de Tukey para identificar cuáles muestras fueron estadísticamente diferentes.

RESULTADOS

No se encontraron diferencias significativas en la temperatura corporal entre ambas especies (Tabla 1), tanto con los datos agrupados como por tratamientos; el tratamiento C es considerado como temperatura preferida ya que los gecos pueden optar por el refugio ofrecido. La temperatura media preferida varió entre 30,70°C *H. borelli* y 29,92°C en *H. darwini*. La temperatura de la habitación fue constante alrededor de los 28,36°C (rango = 28-30, D. S. = 1,2, n = 325).

El ANOVA de medidas repetidas mostró diferencias significativas entre los tratamientos y hora del día (noche o

día, Tabla 2). La interacción fue significativa entre los tratamientos y la hora del día y entre las especies y tratamiento (Tabla 2).

Los análisis individuales por especie mostraron que en *H. borelli* la interacción entre tratamiento y hora del día no fue significativa. Mientras que en *Homonota darwini* esta interacción resultó ser significativa (ANOVA de medidas repetidas; $F_{(2, 20)} = 5,54$; $P < 0,013$).

Homonota borelli y *H. darwini* mostraron variación en la temperatura corporal durante el día (variación diaria), presentando las temperaturas corporales más altas durante el día (16:00 h). En algunas ocasiones las temperaturas corporales fueron afectadas por los tratamientos. En el tratamiento B, *H. borelli* exhibió la temperatura corporal promedio más baja, mientras que *H. darwini* mostró su temperatura promedio más baja en el tratamiento C (Figura 1).

Las temperaturas corporales fueron significativamente diferentes entre el día y la noche en el tratamiento B (Valor de la Prueba de Wilcoxon: 502,5, $P < 0,001$, para *H. borelli*; y Valor de la Prueba de Wilcoxon: 403, $P < 0,014$ para *H. darwini*), lo cual indica un aumento de la temperatura corporal a pesar de que no existía una fuente de calor, probablemente influenciada por la temperatura ambiente.

Homonota darwini presentó diferencias significativas en la temperatura corporal entre los tratamientos durante el día (ANOVA: $F_{(2,10)} = 6,09$, $P < 0,02$), el Test de Tukey reveló diferencias significativas en la temperatura corporal entre el tratamiento A y el grupo homogéneo formado por los tratamientos B y C (ver Figura 1). *Homonota borelli* mostró diferencias significativas en la temperatura corporal sólo durante la noche (ANOVA: $F_{(2,12)} = 10,5$, $P < 0,003$). El Test de Tukey demostró que el tratamiento B fue significativamente diferente del grupo homogéneo formado por los tratamientos A y C.

En el tratamiento C, donde los lagartos tuvieron la oportunidad de optar por refugios «cálidos» o «fríos», *H. borelli* seleccionó refugios cálidos en una frecuencia significativamente mayor con respecto a los refugios fríos ($\chi^2 6,25$, $P = 0,012$), mientras que *H. darwini* no mostró diferencias significativas entre los refugios según su calidad térmica ($\chi^2: 0,19$, $P = 0,66$).

Cuando se analizó el uso de refugios en la localidad de captura de *H. borelli* mediante el Test-T de muestras apareadas, en los datos agrupados no se observó diferencias significativas entre los sitios seleccionados y los disponibles. Sin embargo, durante la tarde (17:00 h), el período más caluroso del día, los la-

TRATAMIENTO	ESPECIE	MEDIA (± 1 DE)	WILCOXON W	SIG.
Todos	<i>H. darwini</i>	30,26 ($\pm 2,37$)	18342	0,65
	<i>H. borelli</i>	30,39 ($\pm 1,98$)		
Tratamiento A	<i>H. darwini</i>	31,07 ($\pm 2,68$)	1573.5	0,65
	<i>H. borelli</i>	30,66 ($\pm 2,23$)		
Tratamiento B	<i>H. darwini</i>	29,9 ($\pm 2,14$)	2149.5	0,65
	<i>H. borelli</i>	29,74 ($\pm 1,53$)		
Tratamiento C	<i>H. darwini</i>	29,92 ($\pm 2,17$)	2653	0,10
	<i>H. borelli</i>	30,70 ($\pm 2,03$)		

Tabla 1. Valores de temperaturas medias (± 1 DE), de los individuos de *Homonota borelli* y *H. darwini*, datos agrupados por especie y por tratamiento.

gartos usaron de manera significativa sitios menos cálidos que los disponibles ($t = 2,04$, g.l. = 37, $p = 0,049$). La temperatura de los refugios usados por *H. borelli* fue más alta durante la tarde que durante el resto del día (ANOVA $F_{(2,113)}: 47,78$, $P < 0,001$), a pesar de ello no utilizaron los refugios disponibles de mayor temperatura.

DISCUSIÓN

Se observó una variación de la temperatura corporal en cada una de las especies en función de los tratamientos utilizados. Notablemente *H. borelli* y *H. darwini* mostraron un patrón similar en la variación de la temperatura corporal a través de los tratamientos a pesar de

FACTOR	GL.	CUADRADO MEDIO	F	SIG.
Especies	1	0,0214	0,007	0,931
Tratamiento	2	24,161	8,419	0,001
Hora	1	353,435	123,152	0,000
Especies * Tratamiento	2	10,928	3,808	0,030
Especies * Hora	1	0,725	0,253	0,618
Tratamiento * Hora	2	19,861	6,920	0,002
Especies * Tratamiento * Hora	2	4,591	1,600	0,213
Error	44	2,870		

Tabla 2. ANOVA de medidas repetidas por especie, tratamiento, hora del día y sus interacciones.

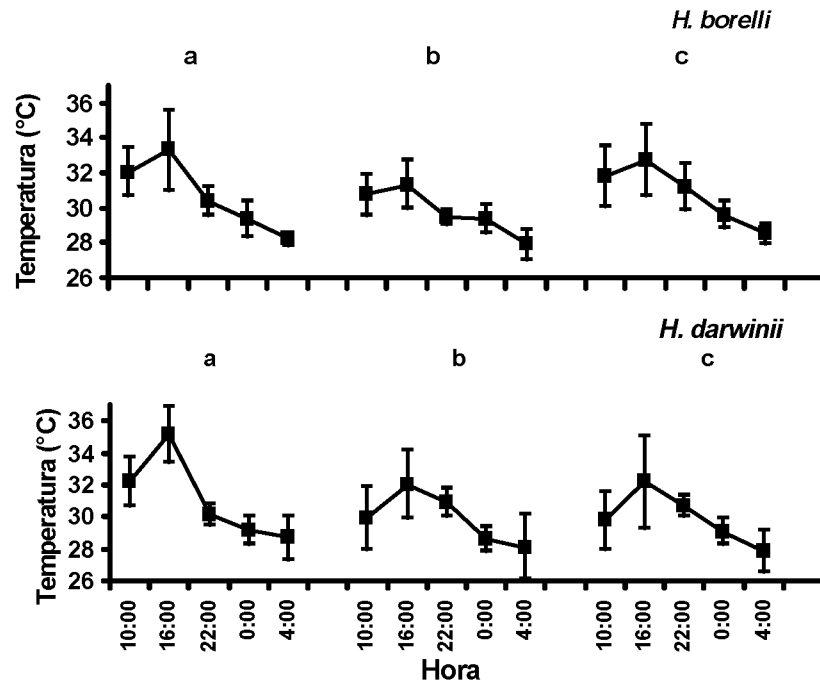


Figura 1. Variación de la temperatura corporal media por hora (± 1 DE) de *H. borelli* y *H. darwini* en los tres tratamientos aplicados (A = refugio cálido, B = refugio frío y C = opción a los dos tipos de refugio).

que cada especie provenga de regiones muy diferentes. *Homonota darwini* se encuentra únicamente en ambientes patagónicos, mientras que *H. borelli* se distribuye en un rango de regiones templadas y subtropicales (Cei, 1986). Estos resultados contrastan con lo observado en geos del género *Ptyodactylus* en los que la distribución geográfica se ve claramente reflejada en sus temperaturas corporales seleccionadas, siendo además diurnos o nocturnos de acuerdo con su distribución (Arad, 1995).

Las especies analizadas en nuestro estudio exhibieron una variación diaria de la temperatura corporal independientemente de la disponibilidad de calor o no. Esto sugiere que podría haber un ciclo circadiano involucrado en la pérdida y ganancia de temperatura, apoyando los resultados de Refinetti y Susalka (1997), aunque aun no podemos descartar una posible influencia de la temperatura ambiente. Kearney (2001) encontró comportamientos termorregulatorios posturales en dos especies de geos australianos y Renner (1998) sugiere que la temperatura corporal en los geos incrementa con la actividad locomotora debido a la fricción. Hay que tener en cuenta que en el ambiente general de todos los terrarios hubo variación de temperatura a lo largo del día, si bien ésta no fue significativa en el caso del tratamiento B, dicha variación pudo haber afectado a los refugios sin fuente de calor, por lo que se debe tener cautela e interpretar los resultados como una primera aproximación. Cabe destacar que durante los períodos de actividad en el laboratorio se observaron los valores más bajos de temperatura corporal.

Las especies aquí estudiadas aparentan termorregular durante el día, usando los refugios probablemente obteniendo calor de las superficies de las rocas, como ha sido observado en otros geos (Kearney y Prevadec, 2000; Kearney, 2001).

Homonota darwini y *H. borelli* usaron el microhábitat térmico de distintas

maneras en el tratamiento C, indicando que *H. borelli* evitó refugios «fríos». *Homonota darwini* puede estar activo a temperaturas tan bajas como 18°C (Renner, 1998), y habita una de las zonas más frías conocidas para los geos. Vitt (1986) consideró que debido a las características reproductivas, los geos no tienen éxito en hábitats templados. Sin embargo, las altas densidades de *H. darwini* en patagonia (Cei, 1986; Cruz obs. pers.) indican que esta especie no presenta problemas a nivel poblacional a pesar de la rigurosidad climática y aparentemente es una especie exitosa también dado su amplia distribución y densidades poblacionales. *Homonota borelli*, por otro lado, habita diferentes regiones climáticas, pero con temperaturas más altas que *H. darwini*. La distribución geográfica de estas dos especies podría explicar la diferencia en la selección de refugios encontrada en nuestro estudio, aunque hacen falta más estudios para corroborar esta afirmación. Si bien las observaciones a pesar de que las diferencias climatológicas entre las especies estudiadas son notorias, no son tan marcadas como en el género *Ptyodactylus*, en el cual las especies alteran dramáticamente su temperatura corporal y períodos de actividad dependiendo de la región geográfica en la que habitan (Arad *et al.*, 1989; Arad, 1995).

La temperatura corporal de *H. darwini* varió más marcadamente durante las horas del día entre los tratamientos (por ejemplo en Tratamiento A de 30 a 33°C). En teoría, la coloración oscura en el dorso produciría mayor ganancia de calor. Es probable que *H. darwini*, use los refugios con temperaturas relativamente bajas (si lo comparamos con *H. borelli*), de esta manera evita el sobrecalentamiento y su coloración les permite aprovechar el escaso calor de los refugios. A su vez su potencial mayor inercia térmica le permite mantener el calor ganado.

Las temperaturas corporales de *Homonota borelli* fueron más bajas en el

tratamiento B, esto se podría deber a la pérdida de calor durante el día. Su pequeño tamaño corporal confiere en teoría baja inercia térmica como en otros geocos pequeños (Marquet *et al.*, 1990).

Si nosotros consideramos los resultados obtenidos en el tratamiento C como temperatura corporal seleccionada, podemos determinar que los sitios sombríos (de poca calidad térmica), podrían afectar negativamente la termorregulación en *H. borelli*. Por otro lado, un lugar demasiado expuesto al sol podría afectar negativamente a *H. darwini*. Por esta razón, es probable que ambas especies usen los refugios en función de su tamaño corporal y su coloración dorsal.

Si bien *Homonota borelli* prefirió refugios relativamente más cálidos que *H. darwini*, en nuestro sitio de muestreo *H. borelli* evita aquellos refugios cuyas temperaturas son las mayores dentro de las disponibles en el momento pico de temperatura del día (las 17:00 hs), probablemente para escapar del sobrecalentamiento.

Homonota darwini y *H. borelli* tuvieron temperaturas corporales medias similares en un ambiente controlado, sugiriendo que la temperatura corporal preferida podría ser una característica fija del género. Ambas especies mostraron un patrón similar de variación diaria de temperatura. Sin embargo *H. darwini* no seleccionó refugios con temperaturas más altas como sí lo hizo *H. borelli*. Esto sugiere que para ambas especies, ya sea por su tamaño corporal (en el caso de *H. borelli*) o su coloración (*H. darwini*), la selección de sitios puede ser de crítica importancia.

AGRADECIMIENTOS

F. Lobo por proveernos los especímenes de *Homonota darwini*. Luis y Lucas Cruz ayudaron con la colecta de *H. borelli*. V. Abdala, M. Angilletta Jr., G. Dayton, T. Hibbits, W. Ryberg y D. Saenz leyeron críticamente este manus-

crito. CRILaR-CONICET por proveer el soporte logístico.

LITERATURA CITADA

- ANGILLETTA, M. J. & Y. L. WERNER. 1998. Australian geckos do not display diel variation in thermoregulatory behavior. *Copeia* 1998: 736-742.
- ANGILLETTA, M. J.; L. G. MONTGOMERY & Y. L. WERNER. 1999. Temperature preference in geckos: Diel variation in juveniles and adults. *Herpetologica*: 212-222
- ARAD, Z. 1995. Physiological responses to increasing ambient temperature in three ecologically different, congeneric lizards (Gekkonidae: *Ptyodactylus*). *Comp. Biochem. Physiol* A: 305-311.
- ARAD, Z. ; P. RABER & Y. L. WERNER. 1989. Selected body temperature in diurnal and nocturnal forms of *Ptyodactylus* (Reptilia: Gekkonidae) in a photothermal gradient. *J. Herpetol.* 23: 103-108.
- AÚN, L. & R. MARTORI. 1994. Biología de una población de *Homonota horrida*. *Cuad. herpetol.* 8: 90-96.
- AUTUMN, K. & D. F. DE-NARDO. 1995. Behavioral thermoregulation increases growth rate in a nocturnal lizard. *J. Herpetol.* 29: 157-162.
- BROWN, R. P. 1996. Thermal biology of the gecko *Tarentola boetgerii*: Comparisons among populations from different elevations within Gran Canaria. *Herpetologica* 52: 396-405.
- CAROTHERS, J. H. ; S. F. FOX; P. A. MARQUET & F. M. JAKSIC. 1997. Thermal characteristics of ten Andean lizards of the genus *Liolaemus* in central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*: 297-309.
- CEI, J. M. 1986. Reptiles del Centro, centro-oeste y sur de la Argentina. Herpetofauna de las zonas áridas y semiáridas. *Mus. Reg. Sc.*

- Nat. Torino*. Monografie IV: 1-527.
- GIL, M. J.; F. GUERRERO & V. PEREZ-MELLADO. 1994. Diel variation in preferred body temperature of the Moorish gecko *Tarentola mauritanica* during summer. *Herpetol. J.* 4: 56-59.
- HUEY, R.; C. R. PETERSON; S. J. ARNOLD & W. P. PORTER. 1989. Hot rocks and not-so-hot rocks: Retreat-site selection by garter snakes and its thermal consequences. *Ecology* 70: 931-944.
- KEARNEY, M. 2001. Postural thermoregulatory behavior in the nocturnal lizards *Christinus marmoratus* and *Nephrurus milii* (Gekkonidae). *Herp. Rev.* 32: 11-14.
- KEARNEY, M. & M. PREDAVEC. 2000. Do nocturnal ectotherms thermoregulate? A study of the temperate gecko *Christinus marmoratus*. *Ecology* 81: 2984-2996.
- MANEIRO, J. A., J. C ACOSTA. & H. J. VILLAVICENCIO. 2003. *Homonota underwoodi*, Body temperature. *Herp. Rev.* 34: 144-145.
- MARQUET, P. A.; F. BOZINOVIC; R. G. MEDDEL; Y. L. WERNER & F. M. JAKSIC. 1990. Ecology of *Garthia gaudichaudi*, a gecko to the semiarid region of Chile. *J. Herpetol.* 24: 431-434.
- REFINETTI, R. & S. J. SUSALKA. 1997. Circadian Rhythm of temperature selection in a nocturnal lizard. *Physiology & Behavior* 62: 331-336.
- RENNER, M. L. 1998. Ecofisiología del lagarto nocturno *Homonota darwini darwini* (Gekkonidae): actividad motriz en relación con la temperatura. Tesis de Licenciatura no publicada, Universidad Nacional del Comahue. 58 pp.
- VITT, L. J. 1986. Reproductive tactics of sympatric Gekkonid lizards with a comment on the evolutionary and ecological consequences of invariant clutch size. *Copeia* 1986: 773-786.
- WERNER, Y. L.; N. CARRILLO DE ESPINOZA; R. HUEY; D. ROTHENSTEIN; A. SALAS & F. VIDELA. 1996. Observations on body temperatures of some neotropical desert geckos (Reptilia: Sauria: Gekkoninae). *Cuad. herpetol.* 10: 62-67.