

## NOTA

---

**NADANDO DEBAJO DE LA ARENA:  
OBSERVACIONES SOBRE UN  
PECULIAR COMPORTAMIENTO EN  
*LIOLAEMUS MULTIMACULATUS***


---

**FEDERICO KACOLIRIS**

Sección Herpetología, Departamento de Vertebrados, Museo de La Plata. Paseo del Bosque s/n. La Plata (1900), Buenos Aires.

fedekacoliris@yahoo.com.ar

**EMILIANO GUERRERO****ALEJANDRO MOLINARI**

Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Calle 122 y 60 s/n. La Plata (1900), Buenos Aires.

**JORGE WILLIAMS**

Sección Herpetología, Departamento de Vertebrados, Museo de La Plata. Paseo del Bosque s/n. La Plata (1900), Buenos Aires.

williams@fcnym.unip.edu.ar

La lagartija de las dunas, *Liolaemus multimaculatus* (Duméril & Bibron, 1837) es una especie endémica de las dunas costeras pampeanas en Argentina (Ceï, 1993). Esta especie es estrictamente arenícola, especialista en cuanto al uso de microhábitats (Kacoliris *et al.*, 2009) y posee adaptaciones morfológicas y etológicas para la vida en la arena (Vega, 2001). Una de las adaptaciones más destacadas en esta lagartija es la capacidad de enterrarse bajo la arena rápidamente ante la presencia de un depredador o durante el cese nocturno de la actividad (Halloy *et al.*, 1998). En el presente artículo se presentan las primeras observaciones sobre un nuevo tipo de comportamiento, el cual incluye desplazamientos de los individuos por debajo de la arena durante un evento de escape.

El área relevada incluyó un sector de aproximadamente 50 ha de dunas, localizadas dentro de la Reserva Provin-

cial Mar Chiquita (latitudes entre 37° 32' hasta 37° 45' S; longitudes entre 57° 19' hasta 57° 26' W; provincia de Buenos Aires, Argentina). En el marco de otras investigaciones, cuatro observadores realizaron búsquedas intensivas de lagartijas, siguiendo un diseño sistemático de transectas que abarcara todos los microhábitats presentes en el área. Los muestreos se desarrollaron aproximadamente entre las 10:00 y las 16:00, durante los meses de Enero y Febrero de 2008 (totalizando 912 horas-hombre de esfuerzo). Durante los muestreos se observó a algunos individuos que, ante la presencia de los observadores, se enterraron bajo la arena, se desplazaron una corta distancia debajo de la misma y emergieron (en la mayoría de los casos) en un punto distante del cual se enterraron. Ante esta novedad, se decidió capturar al individuo, y se registraron algunas variables: a) la distancia entre el punto en el cual los individuos se enterraron originalmente y el punto en donde emergieron posteriormente (precisión de 1 cm); b) la cobertura de la vegetación en el punto en el cual se enterraron, utilizando una escala relativa, modificada de Mueller-Dombois & ElleMBERG (1974); c) el sexo de los individuos, sobre la base de caracteres sexuales secundarios (Ceï, 1993), y d) la longitud hocico-cloaca (precisión de 0,01 mm), sobre la cual se categorizó a los individuos en juveniles y adultos en base a los tamaños reproductivos descritos en Vega (1997).

Se detectaron en total 659 lagartijas, entre las cuales solamente ocho individuos (1,2%) fueron observados desplazándose debajo de la arena. De estos ocho individuos, seis fueron hembras adultas, una fue una hembra juvenil y uno fue un macho juvenil. La distancia de desplazamiento promedio ( $\pm$  SD) fue de  $41 \pm 22$  cm ( $n = 8$ , con una amplitud de entre 19 y 80 cm). En todos los casos, las lagartijas fueron halladas sobre

dunas frontales (primera línea de dunas con respecto al mar), sobre pastizales de escasa cobertura de la vegetación, no mayor al 10%. El comportamiento registrado se desarrolló en todos los casos, en forma continuada y seguidamente al comportamiento de enterrarse bajo la arena descrito en Halloy *et al.* (1998). No se pudo establecer la profundidad exacta a la cual se hallaban los individuos mientras se desplazaban debajo de la arena. Sin embargo, en algunos casos, se pudo observar un rastro superficial de arena que delataba a los individuos desplazándose a escasos milímetros de la superficie, y en línea recta. Estando las lagartijas debajo de la arena, se pudo observar que en la mayoría de los casos las mismas emergieron en un punto distante, para inmediatamente continuar con su huida. Sin embargo, en dos casos, los individuos permanecieron enterrados y quiescentes, en un punto distante al cual se habían enterrado originalmente.

Arnold (1994) sugiere que el enterrarse debajo de la arena en lagartos pudo haberse originado como una adaptación para escapar a depredadores, o bien para ocultarse durante el cese de períodos de actividad. El mismo autor propone que cualquiera de estas dos adaptaciones pudo posteriormente transformarse en una *exaptación* de la otra, es decir, un rasgo que confiere cierta ventaja en la performance de los individuos pero que no se generó como resultado directo de la selección natural. Siguiendo esta línea de pensamiento, el comportamiento descrito en el presente artículo podría representar una *exaptación* del comportamiento de enterrarse bajo la arena descrito en Halloy *et al.* (1998).

El comportamiento de enterrarse bajo la arena se presenta en varias especies, entre las cuales se encuentran las lagartijas arenícolas del grupo *wiegmannii*, incluida *L. multimaculatus* (Etheridge, 2000). Este grupo quedaría incluido en la categoría equivalente co-

nocida como *quiescent buriers* (Pough, 1970), que Arnold (1995) describe como enterradores nocturnos. Contrariamente a este planteo, las observaciones del presente artículo coinciden con Halloy *et al.* (1998), quienes proponen que los lagartos del género *Liolaemus* también utilizan el comportamiento de enterrarse bajo la arena como estrategia de escape. El comportamiento de desplazarse debajo de la arena aporta evidencia fundamental a tal propuesta, ya que solo ha sido observado durante eventos de escape y probablemente solo sea utilizado en tal sentido. Sin embargo, estudios sobre comportamiento antidepredatorio deben ser efectuado en un contexto comparativo, a fin de aportar más evidencia a esta hipótesis.

En relación a la escasa cantidad de registros de individuos desarrollando este comportamiento, una posible explicación sería de índole ecológica y estaría relacionada con las condiciones del substrato y del microhábitat. Este comportamiento se desarrolló en situaciones de escasa a nula cobertura de la vegetación y substrato seco con una capa importante de arena suelta. Si consideramos las preferencias que muestra esta especie, vemos que la mayor frecuencia de individuos prefieren microhábitats que se alejan de estas características, principalmente en lo referente a la cobertura de la vegetación (ver Kacoliris *et al.*, 2009). Una explicación alternativa estaría relacionada al esfuerzo que necesitarían los individuos para desarrollar tal comportamiento. Sin embargo, y teniendo en cuenta el hábitat que utilizan las especies arenícolas de *Liolaemus*, el hecho de que este comportamiento haya sido observado en tan baja frecuencia, permitiría sugerir un limitante histórico del grupo, asociado a su morfología. Estudios futuros deberán aplicarse a evaluar la importancia relativa del contexto filogenético y la ecología espacial en la historia natural de *L. multimaculatus* y especies relacionadas.

## AGRADECIMIENTOS

A C. Liuzzi; G. Guaitoli; M. Fernández; R. Cañete; F. Tuñon; M. Buzato y J. Mangiarotti por su ayuda durante el trabajo de campo. K. Jones, G. Spinelli, M. Caviglia y tres revisores anónimos realizaron sugerencias valiosas sobre el manuscrito. El trabajo de campo fue realizado con fondos de Rufford Small Grants (Rufford Foundation) e International Reptile Conservation Foundation. El salario de FK y JW es cubierto por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. El Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible otorgó los permisos necesarios para trabajar en el área.

## LITERATURA CITADA

- ARNOLD, E. N. 1994. Investigating the origins of performance advantage: adaptation, exaptation and lineage effects. *En: EGLETON, P. & R. I. VANE-WRIGHT (Eds.) Phylogenetics and Ecology*. Academic Press, London.
- ARNOLD, E. N. 1995. Identifying the effects of history on adaptation: origins of different sand-diving techniques in lizards. *Journal of Zoology* 235: 351-388.
- CEI, J. M. 1993. Reptiles del Noroeste, Noreste y Este de la Argentina. *Museo Regionali di Scienze di Torino, Torino*. Monografie 14. 949 pp.
- HALLOY, M.; R. ETHERIDGE & G. M. BURGHARDT. 1998. To bury in sand: Phylogenetic relationships among lizard species of the *boulengeri* group, *Liolaemus* (Reptilia: Squamata: Tropiduridae), based on behavioral characters. *Herpetological Monographs* 12: 1-37.
- ETHERIDGE, R. 2000. A review of lizards of the *Liolaemus wiegmanni* group (Squamata, Iguania, Tropiduridae), and a history of morphological change in the sand-dwelling species. *Herpetological Monographs* 14: 293-352.
- KACOLIRIS, F. P.; C. E. CELSI & A. L. MONSERRAT. 2009. Microhabitat use by the sand dune lizard *Liolaemus multimaculatus* in a pampean coastal area in Argentina. *Herpetological Journal* 19: 61-67.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. Wiley, New York. 547 pp.
- POUGH, F. H. 1970. The burrowing ecology of the sand lizard, *Uma notata*. *Copeia* 1970: 145-157.
- VEGA, L. E. 1997. Reproductive activity and sexual dimorphism of *Liolaemus multimaculatus* (Sauria: Tropiduridae). *Herpetological Journal* 7: 49-53.
- VEGA, L. E. 2001. Herpetofauna: diversidad, ecología e historia natural: 213-226. *En: O. Iribarne (ed.), Reserva de Biosfera Mar Chiquita*. Características físicas, biológicas y ecológicas. Editorial Martín, Mar del Plata.

