

NOTA

DIMORFISMO SEXUAL Y MORFOMETRÍA DE UNA POBLACIÓN DE *LIOLAEMUS OLONGASTA* (IGUANIA: LIOLAEMINAE) EN LA LAJA, ALBARDÓN, SAN JUAN, REPÚBLICA ARGENTINA

CÁNOVAS, M. G.

ACOSTA, J. C.

VILLAVICENCIO,¹ H. J.

MARINERO, A. J.

Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Depto. de Biología e Instituto y Museo de Ciencias Naturales. Av. España 400 (N), (5400) San Juan, Argentina.

¹ Becario del CONICET.

gabrielacanovasa@yahoo.com.ar
jccacosta@sinectis.com.ar

El dimorfismo sexual en lagartos ha sido atribuido a dos procesos: selección sexual, la cual sugiere que existiría una ventaja para los sexos diferenciarse en el tamaño (Andersson, 1994), en general en estos casos los machos son el sexo de mayor tamaño corporal (Cox *et al.*, 2003), y selección natural por segregación ecológica de los sexos (Shine, 1986; Andersson, 1994), en donde las hembras pueden tener mayor tamaño (Cox *et al.*, 2003).

Muchas interacciones y características ecológicas (agresión, territorialidad, uso del espacio, biología termal) de una especie se correlacionan con características morfológicas diferenciales entre sexos, como tamaño de la cabeza, cola, miembros anteriores y posteriores (Anderson y Vitt, 1990; Andersson, 1994; Herrel *et al.*, 1996; Vega, 1999; Rocha, 1999; Butler *et al.*, 2000 y Lemos-Espinal *et al.*, 2002). Según Van Sluys (1997), el sexo y tamaño corporal son algunos de los factores que pueden afectar el tamaño del "home-range" en lagartos.

Dentro del género *Liolaemus*, el cual posee más de 90 especies en Argentina, son pocos los taxones en los que se ha

estudiado el dimorfismo sexual, pudiéndose mencionar a *L. multimaculatus*, *L. wiegmanni* y *L. gracilis* para la provincia de Buenos Aires (Vega, 1999) y para la provincia de San Juan, *L. pseudoanomalus* (Villavicencio *et al.*, 2003) y *L. sanjuanensis* (Buff *et al.*, 2002).

El dimorfismo sexual morfométrico de *Liolaemus olongasta* no ha sido estudiado en profundidad, solamente existen algunos datos y comentarios realizados en el momento de la descripción de la especie (Etheridge, 1993).

Liolaemus olongasta forma parte del Complejo *Liolaemus darwini*, integrado por: *L. abaucan*, *L. darwini*, *L. irregularis*, *L. koslowskyi*, *L. laurenti*, *L. ornatus*, *L. quilmes*, *L. uspallatensis*, *L. grosseorum*, *L. albiceps*, *L. chacoensis*, *L. calchaqui* y *L. boulengeri* (Etheridge, 1993; Schulte *et al.*, 2000 y Abdala, 2003). *Liolaemus olongasta* se distribuye por el norte de San Juan (Valle del Río Jáchal entre Angualasto y 3 km al noroeste de San José de Jáchal y de la región del sur del Bolsón de Matagusanos) y en el extremo oeste de La Rioja, entre los 900 y 1.600 metros de altura (Etheridge, 1993; Acosta *et al.*, 1996). Recientemente Sanabria *et al.* (2005) extendieron el área de distribución al noroeste de la provincia de Mendoza, límite con la provincia de San Juan.

El objetivo de este trabajo es analizar el dimorfismo sexual en una población de *Liolaemus olongasta*, utilizando variables morfométricas y generar hipótesis a partir de los resultados obtenidos.

Los ejemplares fueron capturados en La Laja, Departamento Albardón, Provincia de San Juan (31°19'S, 68°41'W), durante los años 2000 y 2001. Dicha localidad se encuentra ubicada fitogeográficamente en la Región Neotropical, Dominio Chaqueño, Provincia del Monte, donde predominan las estepas arbustivas xerófilas, psammófilas o halófitas (Cabrera, 1994).

Se midieron, para cada individuo (n= 56), 13 variables morfométricas utilizando un calibre tipo Vernier (preci-

sión de 0,02 mm): LHC (longitud hoci-cloaca), AC (alto cabeza, a la altura de la abertura auricular), AnC (ancho cabeza, entre las comisuras de la boca), LC (largo cabeza, desde el borde posterior de la abertura auricular hasta la escama rostral), DAP (distancia entre miembros anteriores y posteriores), LH (longitud del húmero, desde la axila hasta el codo), LRU (longitud radio-ulna, desde el codo hasta el ángulo interno entre la mano y el brazo), LM (longitud de la mano, incluyendo el cuarto dedo con su garra), LF (longitud del fémur, desde la ingle hasta la rodilla), LTF (longitud tibia-fíbula, desde la rodilla hasta el ángulo interno con el pie), LP (longitud del pie, incluyendo el cuarto dedo con su garra), LCo (longitud de la cola) y NPP (número de poros precloacales). Dichas variables se tomaron siguiendo a Vega (1999). En el análisis del LCo se tuvieron en cuenta sólo aquellos ejemplares que no presentaban colas cortadas o regeneradas ($n=30$). El sexo se determinó por manchas oscuras en el cuello y en el cuerpo (parte ventral), presentes en machos y ausentes en las hembras (Etheridge, 1993) y por la abertura cloacal redondeada en hembras y recta en machos.

Para el análisis de estas variables se trabajó con ANOVAS y ANCOVAS para remover el efecto del tamaño corporal (García-Berthou, 2001). El nivel de significación para todas las pruebas realizadas fue de 0,05.

Los machos presentaron un promedio en el LHC de 52,4 (SD= 0,36; $n=32$; mín.= 47; máx.= 62 mm) y poros precloacales de 5,93 (SD= 1,04; $n=32$; mín.= 4; máx.= 8 mm).

Las hembras tuvieron un tamaño medio de 52,2 mm (SD= 0,29; $n=24$; mín.= 47 mm; máx.= 58 mm) y no presentaron poros precloacales.

No se encontraron diferencias significativas en el tamaño corporal entre sexos (ANOVA; $F_{(1,54)}=0,016$; $p=0,89$), el cual se correlacionó positivamente con algunos de los caracteres morfológicos

analizados (Tabla 1), por lo que el uso de ANCOVAS se justifica.

Liolaemus olongasta no presentó diferencias sexuales en el AC (ANCOVA; $F_{(1,53)}=1,23$; $p=0,27$), LRU ($F_{(1,53)}=3,04$; $p=0,08$) y LC (ANCOVA; $F_{(1,53)}=1,64$; $p=0,2$). Tampoco se detectó diferencias entre machos y hembras en el LH (ANOVA; $F_{(1,54)}=0,67$; $p=0,41$) y LF (ANOVA; $F_{(1,54)}=0,32$; $p=0,57$).

Los análisis realizados sugieren la presencia de dimorfismo sexual morfométrico en LM ($F_{(1,54)}=4,37$; $p=0,04$), LP ($F_{(1,53)}=5,37$; $p=0,02$), LTF ($F_{(1,54)}=7,97$; $p=0,006$), LCo ($F_{(1,27)}=6,31$; $p=0,01$), DAP ($F_{(1,53)}=32,49$; $p=0,000001$) y AnC (ANCOVA; $F_{(1,53)}=6,01$; $p=0,01$). Los mayores tamaños de dichas variables corresponden a los machos, a excepción de la distancia entre miembros anteriores y posteriores que afecta a las hembras.

Liolaemus olongasta presenta dimorfismo sexual en el largo de la cola, siendo ésta de mayor longitud en los machos. Esta característica, junto con los poros precloacales, probablemente esté asociada a la etología del cortejo o relacionada a la presencia de los hemipenes y toda su musculatura asociada como proponen Santos y Pleguezuelos (2003) en poblaciones de serpientes.

La mayor distancia entre los miembros anteriores y posteriores en las hembras de *L. olongasta*, ha sido mencionado para otros *Liolaemus* como *L. gracilis* y *L. wiegmannii*. Esta mayor distancia podría deberse al requerimiento de una mayor capacidad abdominal para alojar a los huevos (Vega, 1999) y con el tamaño de la puesta.

Las hembras no presentaron poros precloacales, distinto de lo observado por Etheridge (1993) quien encontró un bajo número de hembras con poros (2 hembras de un total de 24 analizadas). El intervalo de variación en los poros precloacales en machos estudiados por Etheridge (1993) oscila entre 4 a 9 siendo similar al observado en este estudio (4 a 8).

Los machos y hembras de *L. olongasta* no presentaron diferencias en el LHC al igual que *L. gracilis*, *L. wiegmanni* (Vega, 1999) y *L. sanjuanensis* (Buff *et al.*, 2002) pero sí es diferente a *L. pseudoanomalus* quien presenta diferencias sexuales en el largo del cuerpo (Villavicencio *et al.*, 2003). Se detectó el mismo dimorfismo que en *Liolaemus multimaculatus*, *L. gracilis*, *L. wiegmanni* (Vega, 1999) y *L. sanjuanensis* (Buff *et al.*, 2002) en cuanto LTF. El largo de la mano y del pie se vio afectado por los sexos al igual que en *L. multimaculatus* (Vega, 1999). El dimorfismo sexual en el LM, LP no se encuentra asociado al uso diferencial del hábitat y microhábitat, ya que no se detectaron diferencias entre machos y hembras en el uso del espacio (Cánovas *et al.*, 2001), pero diferencias en coloración y patas más largas en machos, que les permitiría elevar el cuerpo del suelo, posiblemente estén relacionadas con aspectos de cortejo o interacciones entre machos sin involucrar contacto físico.

El mayor tamaño en el AnC en machos podría relacionarse con interacciones agresivas entre machos por el acceso a hembras y por defensas territoria-

les. Algunos autores como Herrel *et al.* (1996), sugieren que el dimorfismo en la cabeza se relaciona a divergencia en el nicho trófico. Sin embargo, estos aspectos de la ecología de *L. olongasta* son desconocidos hasta el momento.

El dimorfismo sexual en las variables morfométricas no se encuentra asociado a la termorregulación debido a que no se encontraron diferencias en las temperaturas corporales entre sexos (Cánovas *et al.*, 2001). Es necesario estudiar la dieta de la especie, debido a que existen registros en los cuales ésta está fuertemente relacionada con el dimorfismo sexual, como es el caso de *Tropidurus melanopleurus* (Pérez Mellado y De la Riva, 1993).

Por lo anteriormente mencionado se puede sugerir que las presiones selectivas y los dimorfismos sexuales habrían actuado y evolucionado diferencialmente dentro del género *Liolaemus*.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a Graciela Blanco por su apoyo y estímulo constante, a Lorena Quiroga, Eduardo Sa-

Variable	n	r ²	Pendiente	Ordenada	p
LC	56	0,160	0,40	-0,25	0,002*
AC	56	0,120	0,35	0,06	0,007*
AnC	56	0,190	0,44	0,14	0,0006*
DAP	56	0,340	0,58	-0,17	0,000002*
LH	56	0,005	0,07	0,47	0,58
LRU	56	0,070	0,26	0,26	0,04*
LM	56	0,050	0,23	0,39	0,07
LF	56	0,020	0,05	0,89	0,68
LTF	56	0,042	0,20	0,70	0,12
LP	56	0,090	0,31	0,49	0,01*
LCo	30	0,220	0,47	-2,06	0,008*

Tabla 1: Análisis de regresión lineal entre la longitud del largo hocico-cloaca y las variables morfométricas: AC (alto de la cabeza), AnC (ancho de la cabeza), LC (largo de la cabeza), DAP (distancia entre miembros anteriores y posteriores), LH (longitud del húmero), LRU (longitud radio-ulna), LM (longitud de la mano), LF (longitud del fémur), LTF (longitud tibia-fíbula), LP (longitud del pie) y LCo (longitud de la cola). Los asteriscos (*) indican regresiones significativas.

nabria, Juan Manuel Acosta y Rodrigo Acosta, por sus colaboraciones en las tareas de campo. Agradecemos también a Félix Cruz y a los demás revisores anónimos por sus comentarios y sugerencias que contribuyeron a mejorar el manuscrito original.

LITERATURA CITADA

- ABDALA, C. S. 2003. Cuatro nuevas especies del género *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae), pertenecientes al grupo *boulengeri*, de la estepa patagónica, Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 17: 3-32.
- ACOSTA, J. C., F. MURÚA & G. ORTIZ. 1996. *Liolaemus longasta* (NCN). Geographic distribution. *Herpetological Review* 27: 32.
- ANDERSSON, M. 1994. Sexual Selection. Princeton Univ. Press, Princeton, NJ.
- ANDERSON, R. A. & L. J. VITT. 1990. Sexual selection versus alternative causes of sexual dimorphism in teiid lizards. *Oecologia* 84: 145-157.
- BUFF, R. G.; J. C. ACOSTA; J. A. MARINERO & P. F. GOMEZ. 2002. Datos morfométricos y dimorfismo sexual de *Liolaemus sanjuanensis* (Squamata: Tropicuridae). Resúmenes de la XVI Reunión de Comunicaciones Herpetológicas. La Plata. pp. 38.
- BUTLER, M. A.; T. W. SCHOENER & L. B. LOSOS. 2000. The relationship between sexual size dimorphism and habitat use in Greater Antiller *Anolis* lizards. *Evolution* 54: 259-272.
- CABRERA, A. L. 1994. Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería. Editorial Acme, Bs. As.
- CÁNOVAS, M. G.; J. C. ACOSTA, H. J. VILLAVICENCIO & J. A. MARINERO. 2001. Ecología térmica y uso del espacio en una población de *Liolaemus longasta* (Squamata: Tropicuridae), San Juan, Argentina. Resúmenes del IV Congreso Argentino de Herpetología. Salta. pp. 32-33.
- COX, R. M., S. L. SKELLY, & H. B. J. ALDER 2003. A comparative test of adaptive hypotheses for sexual size dimorphism in lizards. *Evolution*, 57; 1653-1669
- ETHERIDGE, R. 1993. Lizards of the *Liolaemus darwini* Complex (Squamata: Iguania: Tropicuridae) in Northern Argentina. *Bollettino del Museo regionale di Scienze naturali Torino* 11: 137-199.
- GARCÍA-BERTHOU, E. 2001. On the misuse of residuals in ecology: testing regression residuals vs the analysis of covariance. *Journal of Animal Ecology* 70: 708-711
- HERREL, A.; R. VAN DEMME & F. DE VREE. 1996. Sexual dimorphism of head size in *Podarcis hispanica atrata*: Testing the dietary divergence hypothesis by bite force analysis. *Netherlands Journal of Zoology* 46: 253-262.
- LEMOS-ESPINAL, J.; G. SMITH & R. BALLINGER. 2002. Body temperature and sexual dimorphism of *Sceloporus aeneus* and *Sceloporus palaciosi* from México. *Amphibia-Reptilia* 23: 114- 119.
- PÉREZ MELLADO, V. & I. DE LA RIVA. 1993. Sexual size dimorphism and ecology: the case of a tropical lizard, *Tropicurus melanopleurus* (Sauria: Tropicuridae). *Copeia* 4: 969-976.
- ROCHA, C. F. D. 1999. Home range of the tropicurid lizard *Liolaemus lutzae*: sexual and body size differences. *Revista Brasileira de Biologia* 59: 125-130.
- SANABRIA E. A., L. B. QUIROGA & J. C. ACOSTA. 2005. *Liolaemus longasta*. Geographic distribution. *Herpetological Review* 36: 337.
- SANTOS, X. & J. M. PLEGUEZUELOS. 2003. Variación morfológica en la culebra lisa meridional *Coronella*

- girondica* (Daudin, 1803) en su área de distribución. *Revista Española de Herpetología* 17: 55-73.
- SCHULTE II, J. A.; J. R. MACEY; R. E. ESPINOZA & A. LARSON. 2000. Phylogenetic relationships in the iguanid lizard genus *Liolaemus*: multiple origins of viviparous reproduction and evidence for recurring Andean vicariance and dispersal. *Biological Journal of the Linnean Society* 69: 75-102.
- SHINE, R. 1986. Sexual differences in morphology and niche utilization in an aquatic snake, *Acrochordus arafurae*. *Oecologia* (Berlin) 69: 260-267.
- VAN SLUYS, M. 1997. Home range of the saxicolous lizard *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) in South-eastern Brazil. *Copeia* 3: 623-628.
- VEGA, L. E. 1999. Ecología de saurios arenícolas de las dunas costeras Bonaerenses. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata. 1-102 pp.
- VILLAVICENCIO, H. J.; J.C. ACOSTA; M. G. CÁNOVAS & J. A. MARINERO. 2003. Dimorfismo sexual de *Liolaemus pseudoanomalus* (Iguania: Liolaemidae) en el centro-oeste de Argentina. *Revista Española de Herpetología* 17: 87-92.