

NOTA CIENTÍFICA

Dimorfismo sexual de *Liolaemus cuyanus* Cei & Scolaro, 1980 (Iguania: Liolaemidae) en una población de San Juan, Argentina

Sexual dimorphism of *Liolaemus cuyanus* Cei & Scolaro, 1980 (Iguania: Liolaemidae) in a population of San Juan, Argentina

Alejandro Laspiur y Juan Carlos Acosta

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

Email: Alejandro Laspiur
laspiursaurus@gmail.com

Resumen

El estudio del dimorfismo sexual nos puede ofrecer respuestas sobre el significado biológico que implica la diferenciación morfológica entre machos y hembras. Sin embargo, estas diferencias pueden explicarse consistentemente sabiendo que existen presiones selectivas que influyen en el grado de dimorfismo sexual en las especies. Por estas razones, estudiamos el dimorfismo sexual en una población de *Liolaemus cuyanus* del Monte de San Juan. Medimos 12 variables morfométricas en 51 hembras y 43 machos. De éstas, ocho fueron significativamente más grandes en los machos: el largo hocico-cloaca, el ancho, el largo y el alto de la cabeza, la distancia interocular, longitud del fémur, el largo tibia-fíbula y el largo de la cola. La distancia de separación entre los miembros anteriores y posteriores fue significativamente mayor en las hembras. Se explican y comparan los resultados obtenidos con dimorfismos hallados en otras especies del género.

Palabras claves: Dimorfismo sexual, *Liolaemus cuyanus*, Monte, San Juan, Argentina.

Abstract

The study of sexual dimorphism can offer answers about the biological meaning that implies the morphological differentiation between males and females. However, these differences can be consistently explained knowing that exist selective pressures that influences on degree of sexual dimorphism in the species. For these reasons, we study the sexual dimorphism in a population of *Liolaemus cuyanus* of San Juan's Monte. We measure 12 morphometrics variables in 51 females and 43 males. Of these, eight were significantly bigger in the males: the snout-vent length, the width, the length and the high of head, the interocular distance, femur's length, tibia-fibula's length and the tail's length. The distance of separation between limbs was significant bigger in the females. It is explained and compare the obtained results with dimorphisms found in other species of the genus.

Keywords: Sexual dimorphism, *Liolaemus cuyanus*, Monte, San Juan, Argentina.

Presentado: 28/03/2006
Aceptado: 30/03/2007

Introducción

El dimorfismo sexual del tamaño del cuerpo y de algunas estructuras anatómicas, pueden ser indicadores de la historia natural de las especies y estar relacionado a diferentes funciones ecológicas (e.g. dieta, termorregulación, reproducción). Se señala también, que son importantes porque disminuyen la competencia intraespecífica, debido a que diferentes tamaños corporales, son más efectivos en diferentes tipos de recursos (Pianka, 1986; Smith et al., 1997; Vega, 1997; Shine et al., 1998). Por otro lado, las causas del dimorfismo sexual pueden tener significancia etológica como las relacionadas al cortejo y la defensa del espacio en machos y por la lucha relacionada a la elección de sitios de puesta en las hembras, cuando el espacio es reducido (Stebbins et al., 1967; Stamps, 1977). Autores como Butler et al., (2000 y 2002) establecen que los sexos pueden adaptarse en forma diferencial al ambiente, por lo tanto, los machos y las hembras y su diferenciación morfométrica, pueden interactuar de manera distinta con el hábitat. Acorde con esto, Herrel et al., (1999), establecen que muchos reptiles están sometidos a una fuerte selección natural, lo que conduce a la partición de nichos entre machos y hembras, siendo el principal factor la elección de un hábitat natural y sus beneficios.

Muchos reptiles son sexualmente dimórficos en el tamaño del cuerpo, y estas diferencias pueden ser explicadas en términos de presiones selectivas, donde la selección natural a veces impone restricciones en el tamaño del cuerpo que puede resultar en patrones de dimorfismo sexual (Shine et al., 1998).

Existen investigaciones dedicadas al estudio del dimorfismo sexual en el género *Liolaemus* en Argentina, *L. multimaculatus*, *L. wiegmanni*, *L. gracilis* (Vega, 1999), *L. pseudoanomalous* (Villavicencio et al., 2003), *L. olongasta* (Cánovas et al., 2006), *L. riojanus* (Laspiur et al., 2006).

Liolaemus cuyanus (Cei & Scolaro, 1980), es un lagarto robusto, con patrón de coloración rojizo, collar humeral negro y ausencia de melanismo ventral, ampliamente distribuido en el Centro-Oeste de Argentina, desde el sureste de Mendoza hasta el sureste de Catamarca, típicamente psamófilos, habitante de biotopos arenosos del Monte (Cei, 1986). Son pocos los estudios realizados en *L. cuyanus*, por ello, este estudio describe el dimorfismo sexual, con el propósito de aportar información que contribuya al conocimiento particular de esta especie.

Material y métodos

Los especímenes fueron capturados en los Médanos Grandes, ubicados en el Departamento Caucete (31°11'S; 68°10'W), situados en el sudeste de San Juan. Fitogeográficamente la zona pertenece al Dominio Chaqueño, Provincia del Monte (Cabrera, 1994). Se colectaron un total de 94 individuos (43 machos y 51 hembras) durante los años 1999-2000. Se midieron 12 variables morfométricas (Villavicencio et al., 2003) con calibrador Vernier de precisión 0,01 mm. Las variables utilizadas fueron: longitud hocico-cloaca (LHC); longitud de cabeza, desde el borde anterior de la abertura auricular hasta la escama rostral (LCA); ancho de cabeza, entre las comisuras de la boca (ANCA); altura máxima

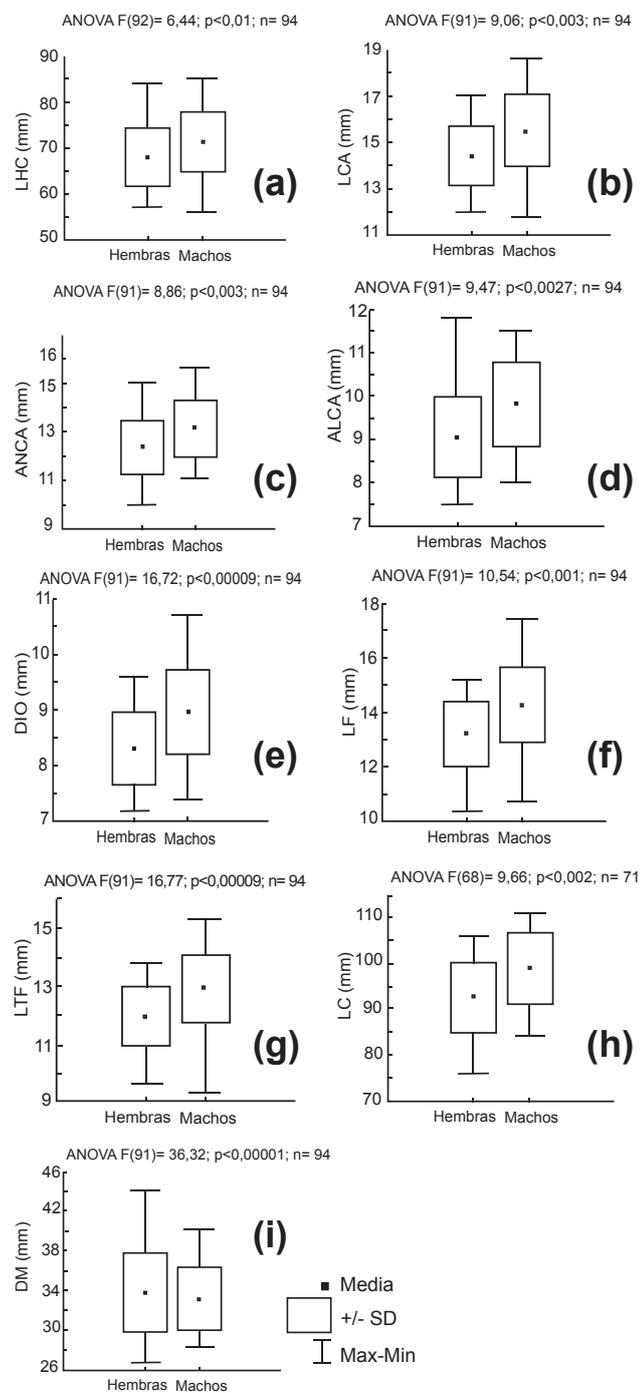


Figura 1. Diagramas de cajas mostrando variabilidad de diferentes variables en el análisis del dimorfismo sexual de *Liolaemus cayanus* de Monte, San Juan, Argentina. (a) largo hocico-cloaca (LHC), (b) largo de la cabeza (LCA), (c) ancho de la cabeza (ANCA), (d) altura de la cabeza (ALCA), (e) distancia interocular (DIO), (f) largo del fémur (LF), (g) largo tibio-fíbula (LTF), (h) largo de la cola (LC), (i) distancia de separación entre los miembros anteriores y posteriores (DM).

de la cabeza (ALCA); distancia interocular, ancho transversal de la región media de los semicírculos orbitales, medido entre las escamas superciliares (DIO), distancia de separación entre los miembros anteriores y posteriores (DM); longitud de húmero (LH); longitud radio-cúbito (LRC); longitud de la mano, desde la parte distal del dedo mayor a la muñeca (LM); longitud de fémur, desde la ingle hasta la rodilla (LF); longitud tibio-fíbula (LTF); longitud del pie, considerando el cuarto dedo (LP) y largo de la cola (LC). En los machos se cuantificó el número de poros

prelocales (NPC). Se analizaron los datos mediante análisis de regresión lineal (mínimos cuadrados), relacionando cada variable con el largo hocico-cloaca. Como todas las regresiones fueron significativas se analizó el dimorfismo con ANCOVA, tomando como covariable el LHC. Las diferencias sexuales en el LHC se probaron con ANOVA. En todos los casos el nivel de rechazo considerado fue del 5%.

Resultados

Las machos presentaron un tamaño de LHC promedio de 71,3mm (DE= 6,53; n= 43; mín.= 56; máx.= 85) y las hembras de 67,9mm (DE= 6,27; n= 51; mín.= 57; máx.= 84), mostrando diferencias significativas entre ellos (ANOVA F (92)= 6,44; p<0,01. Fig. 1a). Lo mismo se observó en la LCA (ANCOVA F (91)= 9,06; p<0,003; Fig. 1b), ANCA (ANCOVA F (91)= 8,86; p<0,003. Fig. 1c), ALCA (ANCOVA F (91)= 9,47; p<0,0027. Fig. 1d), DIO (ANCOVA F (91)= 16,72; p<0,00009. Fig. 1e), LF (ANCOVA F (91)= 10,54; p<0,001. Fig. 1f), LTF (ANCOVA F (91)= 16,77; p<0,00009. Fig. 1g), LC (ANCOVA F (68)= 9,66; p<0,002. Fig. 1h). Sin embargo en el caso del DM las hembras presentaron un valor de DM promedio de 33,7 mm. (DE= 3,99; n= 51; mín.= 26,8; máx.= 44,1), y los machos, el valor medio fue de 33,1 (DE= 3,19; n= 43; mín.= 28,3; máx.= 40,1), siendo significativamente diferentes (ANCOVA F (91)= 36,32; p<0,00001. Fig. 1i). Las poros prelocales se presentaron solo en machos con un valor medio de 7,13 (DE= 1,2; n= 43; mín.= 5; máx.= 10). Los valores medios de las variables LH; LRC; LM; LP siempre fueron mayores en machos que en hembras (Tabla 2), pero no se encontraron diferencias significativas entre ellos. Los resultados del análisis de regresión lineal entre LHC y el resto de las variables se muestran en la Tabla 1.

Discusión

El dimorfismo sexual, con machos más grande que las hembras, es un fenómeno común entre especies de lagartos (Copper Jr. & Vitt, 1989). Los datos reunidos en este estudio claramente indican un marcado dimorfismo sexual en *L. cayanus*. Hemos demostrado que los patrones de dimorfismo sexual encontrados se relacionan con el tamaño del cuerpo. La longitud hocico-cloaca, como todas las medidas cefálicas, las dimensiones de los miembros posteriores y el largo de la cola, son significativamente más grandes en los machos. Anderson & Vitt (1990) y Cox et al., (2003), concluyen tentativamente que la selección sexual

Tabla 1. Análisis de regresión lineal entre la longitud hocico cloaca LHC y las variables morfométricas en el análisis del dimorfismo sexual de *Liolaemus cayanus* de Monte, San Juan, Argentina. En todos los casos p< 0,00001.

Variables	R ²	Pendiente	Ordenada
LCA	0,72	0,85	1,61
ANCA	0,83	0,91	1,28
ALCA	0,71	0,84	0,32
DM	0,67	0,82	1,75
LH	0,69	0,83	1,17
LRC	0,57	0,75	1,48
LM	0,55	0,74	3,32
LF	0,69	0,83	1,51
LTF	0,73	0,85	1,65
LP	0,50	0,70	7,39
LC	0,45	0,67	3,69
DIO	0,67	0,82	1,91

http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biologia/biologiaNEW.htm

Tabla 2. Análisis del dimorfismo sexual de *Liolaemus cuyanus* de Monte, San Juan, Argentina. Tamaño muestral (N), Media, Desviación Estándar (DE), y Rango (en milímetros); longitud hocico-cloaca (LHC); longitud de cabeza (LCA); ancho de cabeza (ANCA); altura de la cabeza (ALCA); distancia interocular (DIO); longitud de húmero (LH); longitud radio-cubito (LRC); longitud de la mano (LM); longitud de fémur (LF); longitud tibio-fíbula (LTF); longitud del pie (LP); distancia de separación entre los miembros anteriores y posteriores (DM), largo de la cola (LC) y número de poros precloacales (NPC). (*) Diferencias significativas de la variable.

Variables	machos				hembras			
	N	Media	DE	Rango	N	Media	DE	Rango
*LHC	43	71,3	6,53	56–85	51	67,9	6,27	57–84
*LCA	43	15,4	1,52	11,8–18,6	51	14,3	1,24	12–17
*ANCA	43	13,5	1,13	11–15,5	51	12,3	1,08	10,2–14,8
*ALCA	43	9,8	0,98	8–11,5	51	9,06	0,92	7,5–11,8
*DIO	43	8,9	0,75	7,4–10,7	51	8,3	0,65	7,2–9,6
LH	43	10,2	1,04	7,2–13	51	9,6	0,87	7,8–11,4
LRC	43	8,1	0,95	5,9–10,4	51	7,8	0,66	6,7–9,3
LM	43	10,6	0,83	9–12	51	10,1	0,87	8–12
*LF	43	14,3	1,39	10,7–17,5	51	13,2	1,18	10,4–15,3
*LTF	43	12,9	1,17	9,3–15,3	51	11,9	1,00	9,6–13,8
LP	43	19,6	1,55	16–22	51	18,76	1,47	16–21
*DM	43	33,1	3,19	28,3–40,1	51	33,7	3,99	26,8–44,1
*LC	38	98,8	7,8	84–111	33	92,3	7,72	76–106
NPC	43	7,1	1,2	5–10				

mantiene más grande al tamaño del cuerpo en los machos, por dos razones: (1) les confiere a los machos de mayor tamaño, ventajas en la competencia por el apareamiento, copulando más frecuentemente que sus conespecíficos de menor tamaño, y (2) los machos más grandes, generalmente ganan en los encuentros agonísticos intrasexuales. Por otro lado, la mayor distancia de separación entre los miembros anteriores y posteriores de las hembras de *L. cuyanus*, posiblemente se relaciona con el tamaño abdominal y la capacidad de alojar huevos (Vega, 1999). Sin embargo, Schwarzkoff (2005), propone que en muchas especies de lagartos, las diferencias en la distancia de separación entre miembros, está dada por la existencia de diferentes tasas de crecimiento y conduce a la existencia de otro tipo de diferencias sexuales morfológicas como el largo de las vértebras o el tamaño de los cartílagos intravertebrales. Dada la elección de nuestras variables, podemos inferir que la distancia de separación entre miembros es un rasgo sometido a intensa selección, dado que en muchas especies de *Liolaemus* este rasgo es variable y puede ser mayor tanto en machos (e.g. *L. multimaculatus*, en Vega, 1997); como en hembras (e.g. *L. olongasta*, Cánovas et al., 2006). Asimismo, las mayores dimensiones de los miembros posteriores en machos de *L. cuyanus* sugieren que estas partes del cuerpo también están sometidas a selección. Estas diferencias morfométricas a favor de los machos posiblemente estén relacionadas a su mayor movilidad en sus áreas de actividad (Halloy et al., 2002). En cuanto al largo de la cola, de mayor tamaño en los machos, no tenemos evidencias que lo puedan explicar bajo una perspectiva ecológica. Los machos solamente poseen poros precloacales coincidiendo con Ceï (1986).

Agradecimientos

La realización de este trabajo fue posible por los subsidios otorgados por CICITCA-UNSJ (Res. 053/03-Cs; Proyecto

nº 21/E333) Proyecto Trienal «Diversidad, Distribución, Bioecología y Conservación de la Herpetofauna de San Juan». En el marco del Programa «Biología, Conservación y Desarrollo de Ecosistemas Áridos y Semiáridos» del Instituto y Museo de Ciencias Naturales- UNSJ. Nuestros agradecimientos a Pablo Gómez por su colaboración en la colección y manejo de los especímenes. A Eduardo Sanabria por su constante apoyo. A la Dirección de Conservación y Áreas Protegidas, Subsecretaría de Medio Ambiente de la Provincia de San Juan.

Literatura citada

- Anderson; R.A. & Vitt L.J. (1990). Sexual selection versus alternative causes of sexual dimorphism in teiid lizard. *Oecologia* 84, 145-157.
- Butler M.A., W. Schoener, & J.B. Losos (2000). The Relationship Between Sexual Size Dimorphism and Habitat Use in Greater Antillean Anolis Lizards. *Evolution*, 54(1), 259–272.
- Butler M.A. & J.B. Losos (2002). Multivariate Sexual Dimorphism, Sexual Selection and Adaptation in Greater Antillean Anolis Lizards. *Ecological Monographs*, 72(4) 541–559.
- Cabrera A.L. (1994). Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II. Editorial ACME S.A.C.I. Buenos Aires. Argentina.
- Cánovas M.G., Villavicencio H.J., Acosta J.C. & Marinero J.A. (2006) Dimorfismo Sexual y Morfometría de una Población de *Liolaemus olongasta* (Iguania: Liolaeminae) en la Laja, Albardón, San Juan, República Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 19: 57-61.
- Ceï J.M. (1986) Reptiles del Centro, Centro-Oeste y Sur de la Argentina. *Herpetofauna de Zonas Áridas y Semiáridas*. Museo Regionale di Scienze Naturali Torino. Monografie IV 112-120.
- Cooper Jr. W.E. & L.J. Vitt (1989) Sexual Dimorphism of the head and Body Size in an Iguanid Lizard: Paradoxical Results. *The American Naturalist* 133-5: 729-735.

- Cox, R.M.; S.L. Skelly & H.B. John-Alder (2003). A comparative test of Adaptive Hypothesis for Sexual Size Dimorphism in Lizard. *Evolution* 57(7):1653-1669.
- Halloy M. & C. Robles (2002): Spatial distribution in a neotropical lizard, *Liolaemus quilmes* (Liolaemidae): site fidelity and overlapping among males and females. *Bulletin of the Maryland Herpetological Society* 38: 118-129.
- Herrel A., L. Spithoven, R. Van Damme & F. De Vree (1999). Sexual Dimorphism of Head in *Gallotia galloti*: Testing the Niche Divergence Hypothesis by Functional Analyses. *Functional Ecology* 13: 289-297.
- Laspiur, A., Y. Ripoll & J.C. Acosta (2006). Dimorfismo Sexual de *Liolaemus riojanus* (Iguania: Liolaemidae) en una población de un desierto arenoso del Monte de San Juan, Argentina. *Revista Española de Herpetología* 20: 87-94.
- Pianka E.R. (1986). *Ecology and Natural History of Desert Lizard*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey 150-167.
- Schwarzkopf, L. (2005): Sexual dimorphism in body shape without sexual dimorphism in body size in water skinks (*Eulamprus quoyii*). *Herpetologica* 61: 116-123.
- Shine, R., S. Keogh, P. Doughty & H. Giragossyan (1998). Costs of reproduction and the evolution of sexual dimorphism in a 'flying lizard' *Draco melanopogon* (Agamidae). *J. Zool., Lond.* 246: 203-213.
- Smith G.R. J.A. Lemos-Espinal & R.E. Ballinger (1997). Sexual Dimorphism in Two Species of Knob-Scaled Lizard (Genus *Xenosaurus*) From México. *Herpetologica* 53(2) 200-205.
- Stamps J.A. (1977). The Relationship between Resource Competition, Risk, and Aggression in a Tropical Territorial Lizard. *Ecology* 58(2), 349-358.
- Stebbins R.C., J.M. Lowenstein & N.W. Cohen (1967). A Field Study of the Lava Lizard (*Tropidurus albemarlensis*) in the Galápagos Island. *Ecology* 48(5) 839-851.
- Vega L.E. 1997. Reproductive Activity and Sexual Dimorphism of *Liolaemus multimaculatus* (Sauria: Tropiduridae). *Herpetological Journal* 7: 49-53.
- 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 66-77.
- Villavicencio H.J, J.C. Acosta, M.A. Cánovas & J.A. Marinero (2003). Dimorfismo Sexual de *Liolaemus pseudoanomalus* (Iguania:Liolaemidae) en el Centro de Argentina. *Revista Española de Herpetología* 17: 87-92.