

prácticamente deshabitadas y las labores del campo no han variado), por lo que la presión ejercida por *M. monspessulanus* puede encontrarse ligada a la desaparición de poblaciones de *V. latastei* en estas provincias.

AGRADECIMIENTOS: A L. Hernández y J.M. Morales por enviarnos el video, a O. Arribas por su ayuda con la bibliografía, a J. Atance por sus observaciones en Guadalajara, a F. Martínez por los datos aportados y a la asociación AMAR Soria por su impulso para conservar estos animales.

REFERENCIAS

- Archilla, R. 1987. *Características climáticas y agrícolas de la provincia de Soria*. Publicaciones de la Excelentísima Diputación provincial de Soria.
- Díaz-Paniagua, C. 1976. Alimentación de la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*; Ophidia, Colubridae) en el S.O. de España. *Doñana, Acta Vertebrata*, 3: 113-127.
- Franch, M. & San Sebastián, O. 2013. A case of cannibalism by an extra large female of *Malpolon monspessulanus* (Montpellier snake) in the Iberian Peninsula. *Herpetology Notes*, 6: 379-380.
- López-Jurado, L.F. & Dos Santos, L. 1979. Datos complementarios sobre la alimentación de *Malpolon monspessulanus*. *Doñana, Acta Vertebrata*, 6: 119-120.
- Maluquer, J. 1917. *Les serps de Catalunya. Musei Barcinonensis Scientiarum Naturalium Opera. Series zoologica. VII*. Publicacions de la Junta de Ciéncies Naturals de Barcelona. Barcelona.
- Meijide, M.W., Meijide-Fuentes, F. & Arribas, O. 1994. Atlas herpetológico de la provincia de Soria. *Revista Española de Herpetología*, 8: 45-58.
- Monrós, J.S. 1997. *El dominio vital y algunos aspectos de la ecología de la culebra bastarda Malpolon monspessulanus en los naranjales*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.
- Moreno-Rueda, G., Pleguezuelos, J.M. & Alaminos, E. 2009. Climate warming and activity period extension in the Mediterranean snake *Malpolon monspessulanus*. *Climatic Change*, 92: 235-242.
- Moreno-Rueda, G., Pleguezuelos, J.M., Pizarro, M & Montori, A. 2012. Northward shifts of the distributions of Spanish reptiles in association with climate change. *Conservation Biology*, 26: 278-283.
- Pleguezuelos, J.M. 2014. *Malpolon monspessulanus* (Hermann, 1804). 868-893. In: Salvador, A. (Coordinador), *Reptiles, 2ª edición revisada y aumentada*. Ramos, M.A. et al. (eds.), *Fauna Ibérica*, vol. 10. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid.
- Pleguezuelos, J.M. 2015. Vulnerabilidad de los reptiles ibéricos al cambio climático. 143-151. In: Herrero, A & Zavala, M.A. (eds.), *Los Bosques y la Biodiversidad frente al Cambio Climático: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación en España*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- Pleguezuelos, J.M. 2017. Culebra bastarda - *Malpolon monspessulanus*. In: Salvador, A., Marco, A. (eds.), *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <<http://www.vertebradosibericos.org/>> [Consulta: 27 enero 2017].
- Rivas-Martínez, S. 1982. Étages bioclimatiques, secteurs chorologiques et séries de végétation de l'Espagne méditerranéenne. *Ecología Mediterránea*, 8: 275-288.
- Segura, C., Feriche, M., Pleguezuelos, J.M. & Santos, X. 2007. Specialist and generalist species for habitat use: implications for conservation assessment in snakes. *Journal of Natural History*, 41: 2765-2774.
- Valverde, J.A. 1967. Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres. *Monografías de la Estación Biológica de Doñana*, 1: 1-218.
- Vericad, J.R. & Escarré, A. 1976. Datos de alimentación de ofidios en el Levante sur ibérico. *Mediterránea*, 1: 5-33.

Espermatóforo de *Chioglossa lusitanica*. Morfología y transferencia

Pedro Galán

Grupo de Investigación en Biología Evolutiva (GIBE). Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal e Ecología. Facultad de Ciencias. Universidade da Coruña. Campus da Zapateira, s/n. 15071 A Coruña. España. C.e.: pgalan@udc.es

Fecha de aceptación: 1 de febrero de 2017.

Key words: *Chioglossa lusitanica*, Amphibians, reproduction, spermatophorous, amplexus, Galicia.

El amplexo de la salamandra rabilarga (*Chioglossa lusitanica*) fue descrito por Thorn (1966), aunque en su observación no registró

la deposición del espermatóforo y su transferencia. Este espermatóforo fue descrito por primera vez por Arnold (1987), quien además

hizo una relación de su deposición y transferencia, comparando este comportamiento con el de la salamandra común (*Salamandra salamandra*). Estas observaciones fueron realizadas en ejemplares mantenidos en laboratorio (en el caso de *C. lusitanica*, un único amplexo completo observado).

En la descripción del espermátforo de *C. lusitanica*, indica este autor que es un cono gradualmente ahusado (“is a gradually tapered cone”) de aproximadamente 5 mm de alto y 2 mm de diámetro en su base, y recubierto (tapado, “capped”) con una masa de esperma inferior a 1 mm de diámetro (Arnold, 1987). Este

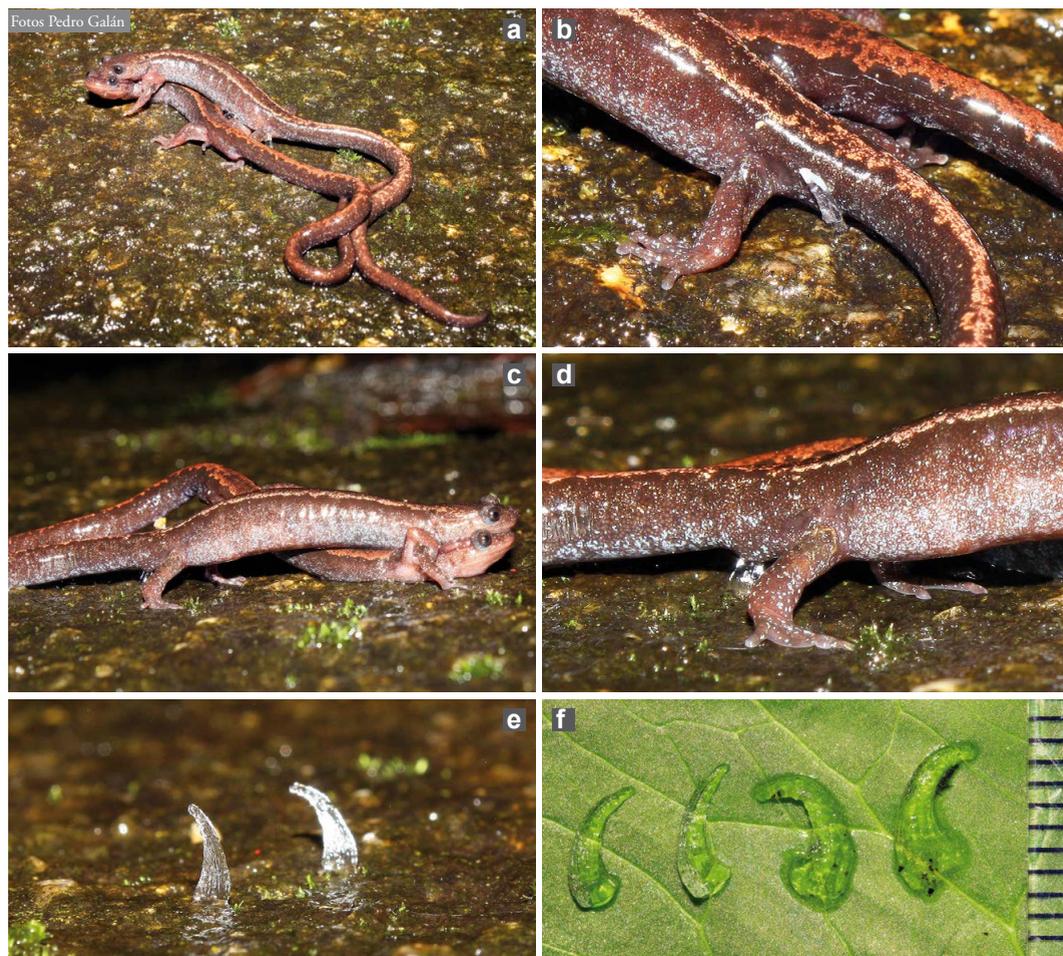


Figura 1: a) Transferencia del espermátforo: el macho, debajo de la hembra, con la cloaca dilatada, acaba de depositarlo en el sustrato y retira su cuerpo para que la hembra se lo introduzca. El espermátforo se aprecia entre ambos individuos, detrás de la pata trasera izquierda de la hembra. b) Detalle del espermátforo antes de que la hembra se lo introduzca. Se aprecia la capa blanca de esperma en su parte superior. Macho a la derecha y hembra en primer plano. c) Momento en que la hembra se introduce el espermátforo en su cloaca. Se aprecia éste, con la parte superior ya introducida en la cloaca, detrás de la extremidad posterior derecha de la hembra. d) Detalle del momento en que la hembra se introduce el espermátforo en su cloaca. Sólo introduce el extremo superior de éste, que porta el esperma. e) Espermátforos de *C. lusitanica*, adheridos al sustrato, tras el amplexo, ya sin la capa de esperma. f) Espermátforos de *C. lusitanica* tras el amplexo, retirados del sustrato y fotografiados juntos sobre una hoja. La escala de la derecha es en milímetros. Se aprecia su aspecto de “gancho” aplanado.

autor no añade más datos ni imágenes del espermatóforo. Todas las posteriores referencias al espermatóforo de este salamánrido se remiten a esta descripción original (Arntzen, 1999; Brizzi *et al.*, 1999; García-París *et al.*, 2004; Vences, 2015).

Aunque el amplexo de *C. lusitanica* ha sido fotografiado con frecuencia (e.g., Vences, 1990, 2015), nunca lo han sido ni el espermatóforo ni los detalles de su transferencia. En la presente nota se aportan imágenes y se completa la descripción del espermatóforo y su transferencia, a partir de observaciones realizadas en ejemplares en libertad.

La localización de la observación es una fuente de piedra y un lavadero anejo abandonado, alimentados por un pequeño arroyo donde, desde hace una década, venimos realizando observaciones del comportamiento de este anfibio (Galán, 2008). Esta fuente y arroyo se encuentran situados en el límite del Parque Natural de Corrubedo (Galán, 2006), en una vaguada orientada al noroeste del monte Castro da Cidade, en el lugar de Gude, parroquia de Artes, ayuntamiento de Ribeira, provincia de A Coruña (UTM 29T MH9913; a 40 msnm). Durante el otoño, después de anochecer, salen de las hendiduras y grietas de las piedras de la fuente y del interior de ésta un elevado número de *C. lusitanica* (hasta 23 adultos simultáneamente, activos en noches muy húmedas y templadas), lo que facilita la observación de su comportamiento. La deposición de los huevos se realiza en los muros interiores de la fuente, cubiertos de briófitos muy húmedos, y en el lavadero (Galán, 2007).

Las observaciones se realizaron desde el final del verano hasta comienzos del otoño de 2016 (en períodos lluviosos, sin viento y con temperaturas del aire comprendidas entre los 10° y los 14°C).

Se observaron en la zona de estudio numerosos amplexos de *C. lusitanica* entre septiembre y noviembre de 2016, la mayoría en el interior de la fuente de Gude o del lavadero abandonado, pero tres de ellos pudieron ser seguidos a muy corta distancia, ya que tuvieron lugar fuera de la fuente, sobre la repisa de piedra que la recubre. Esto nos permitió observar de cerca los detalles de la transferencia de los espermatóforos y poder examinar y medir éstos después del amplexo. *Chioglossa lusitanica* es muy esquiva y suele huir al ser enfocada por una linterna. Sin embargo, cuando el amplexo ha comenzado, los dos individuos se muestran indiferentes a la luz, continuando el amplexo y desarrollando todas las pautas de comportamiento a pesar de ser enfocados por una linterna o recibir los destellos del flash de la cámara fotográfica.

Las pautas del amplexo y transferencia del espermatóforo de *C. lusitanica* observadas en libertad siguieron las descritas en Thorn (1966) y Arnold (1987).

El amplexo, de tipo ventral (“Ventral amplexus, VA”, véase Houck & Arnold, 2003), se inicia después de una aproximación del macho a la hembra, que puede ir acompañado o no de una corta persecución. Durante un período más o menos largo (12-16 minutos desde su inicio en los amplexos completos seguidos), los ejemplares entrelazados se desplazan de forma errática sobre sustratos húmedos (roca granítica en nuestro caso). El macho se encuentra situado debajo de la hembra, sujetando con sus extremidades anteriores las de la hembra y con las cabezas unidas. Mueven la parte anterior de sus cuerpos alternativamente a derecha e izquierda, de forma ondulante. Tras este período, con los ejemplares igualmente entrelazados, se observa la deposición de espermatóforos. El macho, siempre debajo de la hembra, con la cloaca dilatada, tras de-

positar un espermatozoido en el sustrato, retira su cuerpo para que la hembra se lo introduzca (Figura 1a). En este momento se pudo apreciar la capa blanca de esperma en la parte superior del espermatozoido, sólo visible a muy corta distancia (Figura 1b) y que únicamente cubre su extremo apical. Inmediatamente después, la hembra, arqueando ligeramente el cuerpo, introduce el espermatozoido en su cloaca. Sólo introduce el extremo superior de éste, que porta el esperma (Figuras 1c y d). Tras esto, la hembra retira el cuerpo y el espermatozoido (a veces en grupos de dos) permanece adherido al sustrato (Figura 1e). Los ejemplares siguen entrelazados, continuando el amplexo. El macho vuelve a situar todo su cuerpo debajo del de la hembra y se desplaza con ella encima, continuando los movimientos ondulantes de la parte anterior del cuerpo, con las cabezas unidas. Transcurrido un tiempo, pueden depositarse nuevos espermatozoidos, repitiéndose el proceso, o bien los dos ejemplares se separan.

Se pudieron medir ocho espermatozoidos de *C. lusitanica*, una vez finalizados los amplexos (4, 2 y 2 respectivamente en los observados), con los siguientes resultados:

Alto (media \pm SE): 6,32 \pm 0,234 mm.
Rango de variación: 5,5 – 7,3 mm.

Ancho en la base (media \pm SE): 2,47 \pm 0,198 mm. Rango de variación: 1,9 – 3,2 mm.

Estas medidas son similares a las indicadas por Arnold (1987), sólo ligeramente superiores (“aproximadamente 5 mm de alto y 2 mm de diámetro en su base”). La principal diferencia es que la forma cónica descrita por este autor es en realidad relativamente aplanada, con un perfil triangular, como una lámina gelatinosa transparente con el extremo superior curvado y muy adherente en su base (Figuras 1e y f).

AGRADECIMIENTOS: Las observaciones se realizaron con los permisos pertinentes de la Xunta de Galicia, Servizo de Conservación da Biodiversidade, clave 438/2016.

REFERENCIAS

- Arnold, S.J. 1987. The comparative ethology of courtship in salamandrid salamanders. 1. *Salamandra* and *Chioglossa*. *Ethology*, 74: 133-145.
- Arntzen, J.W. 1999. *Chioglossa lusitanica* Bocage, 1864 – Goldstreifensalamander. 301-321. In: Grossenbacher, K. G. & Thiesmeier, B. (eds.), *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*. Vol. 4 (1): Urodela I. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Brizzi, R., Delfino, G., Rebelo, R. & Sever, D.M. 1999. Absence of dorsal glands in the cloaca of male *Chioglossa lusitanica* and the possible correlation with courtship mode. *Journal of Herpetology*, 33: 220-228.
- Galán, P. 2006. *Guía dos anfíbios e réptiles do Parque Natural do complexo dunar de Corrubedo e lagoas de Carregal e Vixán*. Xunta de Galicia. A Coruña.
- Galán, P. 2007. *Cartografía de la biodiversidad en el Parque Natural do complexo dunar de Corrubedo e lagoas de Carregal e Vixán: distribución y estatus de las poblaciones de anfíbios y reptiles*. Informe inédito. Xunta de Galicia.
- Galán, P. 2008. El comportamiento de giros rotacionales en el amplexus de la salamandra rabilarga (*Chioglossa lusitanica*). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 19: 44-47.
- García-París, M., Montori, A. & Herrero, P. 2004. Amphibia. Lissamphibia. In: Ramos, M.A., et al. (eds.), *Fauna Ibérica*. Vol. 24. Museo nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
- Houck, L.D. & Arnold, S.J. 2003. Courtship and mating behavior. 383-424. In: Server, D.M. (ed), *Reproductive Biology and Phylogeny of Urodela*. Volume 1 of Series: *Reproductive Biology and Phylogeny* (Jamieson, B.G.M. ed. Serie). Science Publishers, Inc. Enfield, New Hampshire.
- Thorn, R. 1966. Observations sur l'accouplement chez le chioglosse portugais (*Chioglossa lusitanica* Bocage, 1864. Salamandridae). *Archives de l'Institut Grand-Ducal de Luxembourg, Section des Sciences Naturelles, Physiques et Mathématiques (Nouvelle Série)*, 31: 165-167.
- Vences, M. 1990. Untersuchungen zur Ökologie, Ethologie und geographischen Variation von *Chioglossa lusitanica* Bocage, 1864. *Salamandra*, 26: 267-297.
- Vences, M. 2015. Salamandra rabilarga - *Chioglossa lusitanica*. In: Salvador, A. & Martínez-Solano, I. (eds.), *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/> [Consulta: 20 diciembre 2016].