

2011. When cryptic diversity blurs the picture: a cautionary tale from Iberian and North African *Podarcis* wall lizards. *Biological Journal of the Linnean Society*, 103: 779-800.
- Kalioantzopoulou, A., Carretero, M.A. & Llorente, G.A. En prensa. Morphology of the *Podarcis* wall lizards (Squamata: Lacertidae) from the Iberian Peninsula and North Africa: patterns of variation in a putative cryptic species complex. *Zoological Journal of Linnean Society*.
- Perez-Mellado, V. 1984. Sobre un ejemplar melánico de *Podarcis hispanica* (Steindchner, 1987). *Doñana, Acta Vertebrata*, 21: 320-321.
- Salvador, A. 2009a. Lagartija balear – *Podarcis lilfordi*. In: Salvador, A. & Marco, A. (eds.), *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <<http://www.vertebradosibericos.org/>> [Consulta: abril 2011]
- Salvador, A. 2009b. Lagartija de las Pitiusas – *Podarcis pityusensis*. In: Salvador, A. & Marco, A. (eds.), *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <<http://www.vertebradosibericos.org/>> [Consulta: abril 2011]
- Sá-Sousa, P. & Brito, J.C. 2001. Melanismo en *Podarcis bocagei* del Norte de Portugal. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 12: 86-87.
- Zaldívar, C. 1991. Hallazgo de un individuo melánico de *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768). *Zubia*, 9: 23-24.

Puesta de huevos infecundos en *Salamandra salamandra*

Pedro Galán¹, Guillermo Velo-Antón^{2,3} & Adolfo Cordero-Rivera²

¹ Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal e Ecología. Facultad de Ciencias. Universidade da Coruña. Campus da Zapateira, s/n. 15071 A Coruña. C.e.: pgalan@udc.es

² Grupo de Ecología Evolutiva e da Conservación. Departamento de Ecología e Biología Animal. Universidade de Vigo. EUE Forestal. Campus Universitario. 36005 Pontevedra.

³ CIBIO - Centro de Investigación em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto. Instituto de Ciências Agrárias de Vairão. R. Padre Armando Quintas, 4485-661 Vairão, Portugal.

Fecha de aceptación: 3 de julio de 2011.

Key words: *Salamandra salamandra*, eggs, reproduction, Galicia.

La salamandra común (*Salamandra salamandra*) es un anfibio cuyas hembras no ponen huevos, sino que alumbran larvas en avanzado estado de desarrollo en el agua (ovoviviparismo) o, en determinadas poblaciones, juveniles ya metamorfoseados en tierra (viviparismo) (Joly, 1986; Bas & Gasser, 1994; Dopazo & Alberch, 1994; García-París *et al.*, 2003; Velo-Antón *et al.*, 2007).

En poblaciones vivíparas, como las de la subespecie *S. s. bernardezi* del norte de la Península Ibérica, las hembras ovulan muchos huevos no fecundados, que sirven de alimento a las larvas dentro del oviducto materno (Buckley *et al.*, 2007). Estos huevos infecundos permanecen dentro de la hembra, pero ocasionalmente han sido observados también en el exterior. Este hecho se ha documentado en poblaciones ovovivíparas de salamandra común, como las de Cataluña, pertenecientes a la subespecie *S. s.*

europaea. Así, Rivera *et al.* (1994) indican la puesta de huevos no fecundados, junto con larvas normales, en una hembra grávida de salamandra común de Badalona (Barcelona) mantenida en laboratorio. En otra publicación, Rivera *et al.* (1999) señalan que las hembras de esta especie, también de la población de Badalona, pero esta vez en condiciones naturales, depositan ocasionalmente huevos no fecundados en el agua cuando efectúan la puesta de las larvas. Indican la reiterada observación de este hecho y que su número no suele superar los seis por hembra, aunque en una ocasión se registró una puesta entera compuesta por 50 huevos. Cañellas (1995) también cita una observación similar. En las poblaciones de salamandra común de las sierras madrileñas también han sido observados huevos sin fecundar en el agua de charcas o lagunas (I. Martínez-Solano, comunicación personal).



Figura 1. Huevos infecundos de *S. salamandra* depositados en una charca somera de herbazal en Morzós, Cerceda (A Coruña).

Sin embargo, en las poblaciones del noroeste ibérico no se tiene ninguna referencia a este hecho, a pesar de que se poseen datos relativamente numerosos sobre la biología de la salamandra común y están presentes tanto poblaciones vivíparas como ovovivíparas (Bas, 1982, 1983; Bas & Gasser, 1994; Velo-Antón *et al.*, 2007).

El día 22 de octubre de 2006 en la localidad de Morzós (ayuntamiento de Cerceda, provincia de A Coruña, Galicia; UTM 1x1km: 29TNH4580; altitud: 390 msnm) se muestrearon una serie de charcas someras estacionales, formadas por la lluvia y escorrentías. En un herbazal de siega (*Festuca rubra*, *Lolium perenne* y *Dactylis glomerata*, entre otras gramíneas) próximo a una zona higróturbosa, se encontraron en una de las charcas, de 60 x 40 cm y 5 cm de profundidad, nueve huevos de anfibio grandes y blancos, cinco aislados y cuatro adheridos de dos en dos (Figura 1). El diámetro de estos huevos era de 4.5-4.7 mm y el de la cápsula transparente que los recubría, de 6.4-6.8 mm. Sólo había huevos en esta charca, encontrándose en las vecinas, de similares dimensiones, larvas de *S. salamandra* muy recientes (la semana anterior, cuando también se muestreó la zona, no estaban), con una longitud cabeza-cuer-

po de 15.3-16.5 mm y una longitud total de 28.0-30.3 mm ($n = 6$). En una carretera vecina, situada a 40 m, aparecieron seis salamandras comunes atropelladas (cinco adultos, tres de ellos hembras, y un subadulto) en un tramo de sólo 150 m.

La noche anterior se habían producido lluvias muy intensas por el paso de un frente de bajas presiones, con temperaturas nocturnas de 14° C. Las fuertes precipitaciones, unidas a estas temperaturas, relativamente altas, debieron favorecer una elevada actividad de la salamandra común, lo que originaría los atropellos y probablemente la actividad reproductora, incluyendo partos de larvas en las charcas. En el momento del muestreo, la temperatura del agua era de 15° C. Estas condiciones ambientales son las idóneas para la actividad de *S. salamandra* y la fecha coincide con la de partos de la especie en la zona (Bas, 1982; Galán & Fernández, 1993).

Por la abundante presencia de la salamandra común en el área y sus características, los hemos identificado como huevos abortivos de *S. salamandra*. Las poblaciones de la zona corresponden a *S. s. gallaica*, de modalidad reproductora ovovivípara (Bas & Gasser, 1994).

En días sucesivos se volvió a visitar esta charca para realizar un seguimiento de los huevos, en los que no se observó ningún desarrollo, terminando por descomponerse.



Figura 2. Huevos infecundos de *S. salamandra* de la población vivípara de la isla de Ons (Pontevedra), depositados en laboratorio.

Ese mismo otoño de 2006, una hembra de *S. salamandra* recogida en la isla de Ons (Pontevedra) y mantenida por uno de nosotros (ACR) en un acuaterrario en un laboratorio de la Universidad de Vigo para el estudio de su reproducción depositó unos huevos con las mismas características de los encontrados en el campo en A Coruña (Figura 2). En este caso, la salamandra pertenece a una población vivípara, como son las de las islas de Ons y Cíes (Velo-Antón *et al.*, 2007). Dos años más tarde (febrero de 2008), otra hembra de *S. salamandra* procedente de una población costera de las Rías Baixas (Monteferro, provincia de Pontevedra, Galicia; UTM 1x1 km: 29TNG1266; altitud: 91 msnm) y mantenida también en un acuaterrario liberó un total de 20 huevos y una larva en avanzado estado de desarrollo (con branquias pero con un patrón de manchas amarillo típico de larvas previa metamorfosis). Esta larva se encontró ingiriendo al menos dos huevos en el recipiente de agua dentro del acuaterrario, lo cual podría explicar su avanzado desarrollo al disponer de los huevos como alimento dentro del oviducto materno.

De los 42 partos de *S. salamandra* obtenidos en condiciones de laboratorio por dos de los autores de esta nota (GVA y ACR) durante los pasados seis años con el objetivo de estudiar los patrones de reproducción en dos

poblaciones insulares y cinco costeras (vivíparas y ovovivíparas respectivamente) a lo largo de las Rías Baixas en la costa gallega, únicamente se han hallado dos casos de liberación de huevos (el 4.8%). No se puede descartar que el estrés motivado por el mantenimiento en laboratorio de estos individuos haya podido favorecer estas puestas.

Por consiguiente, la puesta de huevos no fecundados por parte de la salamandra común parece un hecho no excepcional, aunque tampoco común, ya que en numerosos muestreos efectuados en charcas de Galicia con presencia habitual de este anfibio, es la primera vez que se observa. Según estos datos, esta puesta se puede dar tanto en poblaciones ovovivíparas como vivíparas de *S. salamandra*.

Nos parece interesante publicar las fotos de estos huevos, pues en las guías de campo y manuales de identificación de puestas de anfibios al uso nunca figuran y pueden inducir a confusión a cualquier observador al considerarlos de una especie ovípara.

AGRADECIMIENTOS: Los Drs. O. Arribas y A. Montori nos proporcionaron bibliografía sobre este tema y los Drs. I. Martínez-Solano, D. Buckley y M. García-París nos comunicaron sus observaciones personales. M. Casal Nantes ayudó a capturar hembras grávidas.

REFERENCIAS

- Bas, S. 1982. La actividad de la salamandra, *Salamandra salamandra* (L.) en Galicia. *Doñana, Acta Vertebrata*, 9: 41-52.
- Bas, S. 1983. *Estudio de la situación microevolutiva y de la ecología de Salamandra salamandra* (L.) en el Noroeste Ibérico. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia.
- Bas, S. & Gasser, F. 1994. Polytypism of *Salamandra salamandra* (L.) in north-western Iberia. *Mertensiella*, 4: 41-74.
- Buckley, D., Alcobendas, M., García-París, M. & Wake, M. H. 2007. Heterochrony, cannibalism, and the evolution of viviparity in *Salamandra salamandra*. *Evolution & Development*, 9: 105-115.
- Cañellas, J. 1995. Aportaciones a l'estudi de la biologia i etologia de la *Salamandra salamandra* (L.). *Miscellanea Aqualatensia. Igualada*, 7: 65-85.
- Dopazo, H. & Alberch, P. 1994. Preliminary results on optional viviparity and intrauterine siblicide in *Salamandra salamandra* populations from Northern Spain. *Mertensiella*, 4: 125-138.
- Galán, P. & Fernández, G. 1993. *Anfibios e réptiles de Galicia*. Ed. Xerais. Vigo.
- García-París, M., Alcobendas, M., Buckley, D. & Wake, D.B. 2003. Dispersal of viviparity across contact zones in Iberian populations of fire salamanders (*Salamandra*) inferred from discordance of genetic and morphological traits. *Evolution*, 57: 129-143.
- Joly, J. 1986. La reproduction de la salamandre terrestre (*Salamandra salamandra* L.). 471-486. In: Grasse, P.P. &

- Delsol, M. (eds.), *Traité de Zoologie. Vol. 14, Amphibiens*. Masson. Paris.
- Rivera, J., Simón, J.G., Vilagrosa, A. & Fonoll, R. 1994. Datos sobre la presencia de salamandras (*Salamandra salamandra* L. 1758) de manchas rojo-anaranjadas en la Península Ibérica. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 5: 25-27.
- Rivera, X., Simón, J.G. & Melero, J.A. 1999. Observaciones en el ciclo larvario de *Salamandra salamandra* (Linnaeus,

- 1758), en una población de Catalunya (Noreste de la Península Ibérica). *Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 14: 62-69.
- Velo-Antón, G., García-París, M., Galán, P. & Cordero Rivera, A. 2007. The evolution of viviparity in holocene islands: ecological adaptation versus phylogenetic descent along the transition from aquatic to terrestrial environments. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 45: 345-352.

Malformation on a subadult *Podarcis bocagei*

Neftalí Sillero¹, Elena Argaña¹ & Verónica Gomes²

¹ Centro de Investigação em Ciências Geo-Espaciais (CICGE). Faculdade de Ciências. Universidade do Porto. Rua do Campo Alegre, 687. 4169-007 Porto. Portugal. C.e.: neftali.pablos@fc.up.pt

² Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos (CIBIO). Universidade do Porto. Instituto de Ciências Agrárias de Vairão. R. Padre Armando Quintas. 4485-661 Vairão. Portugal.

Fecha de aceptación: 11 de julio de 2011.

Key words: *Podarcis bocagei*, Portugal, malformation, lacertids.

RESUMEN: En la playa de Moledo (noroeste de Portugal) se capturó un macho subadulto de *Podarcis bocagei* que presentaba un patrón de coloración dorsal atípico y una ligera torsión del tronco. La coloración dorsal estaba interrumpida, manteniéndose sólo los colores del fondo. El cuerpo sufría una torsión hacia la izquierda por debajo de los hombros.

Podarcis bocagei (Seoane, 1884) is a small lizard, endemic to the north-western part of the Iberian Peninsula (Galán, 2002; Pinho, 2008). It lives in humid habitats of Atlantic climate (Sillero *et al.*, 2009), from coastal to high altitudes (Peña Trevinca, Spain, 1900 msnm; Galán, 2002). In many occasions, this lizard is associated to human structures, such as buildings or stone walls (Pérez-Mellado, 1998), as it is the case in our study area.

We found a subadult male of *P. bocagei* on 5 May 2011 in Moledo beach (northern Portugal; longitude: -8.8733, latitude: 41.8388; Figure 1) with a malformation. The lizard was captured with a noose (García-Muñoz & Sillero, 2010), and photographed for documenting this note; tail tip was sampled for genetic research before the animal was released. The malformation consisted in a disruption of the dorsal coloration pattern as

well as a tiny torsion of the body (see Figure 2). The typical dorsal coloration was interrupted, remaining only the brownish background (Galán,

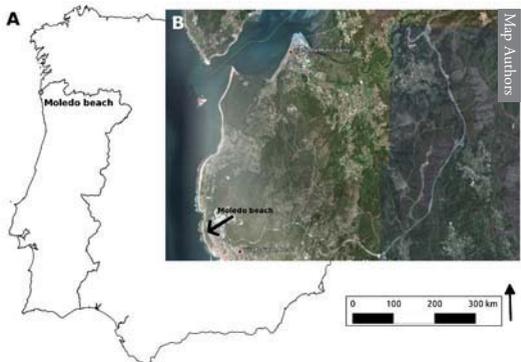


Figure 1. Location of Moledo beach, at the north-western of Portugal (Map A) and in the mouth of Minho River (Map B, from Google Earth).

Figura 1. Localización de la playa de Moledo, en el noroeste de Portugal (Mapa A) y en la desembocadura del río Miño (Mapa B, de Google Earth).