

**AGRADECIMIENTOS:** El Servicio de Bosques, Jardines y Huertas del Patronato de la Alhambra y Generalife

tramitó los oportunos permisos para los muestreos y ejecutó las actuaciones correctoras.

## REFERENCIAS

- Abril, S. 2010. Efecto de la temperatura en la tasa de puesta de reinas de la hormiga argentina, *Linepithema humile* (Mayr, 1868), (Hymenoptera, Dolichoderinae) bajo condiciones experimentales de monoginia y poliginia. *Boletín Asociación Española de Entomología*, 33: 287-297.
- Cerdá, X., Retana, J., Bosch, J. & Alsina, A. 1989. Exploitation of food resources by the ant *Tapinoma nigerrimum* (Hym., Formicidae). *Acta Oecologica (Oecologia Generalis)*, 10: 419-429.
- Gómez, K., Espadaler, X., Barrera, A. (eds.). <www.formicidae.org>. Asociación Ibérica de Mirmecología. [Consulta: 15 junio 2014].
- González de la Vega, J.P. 2007. Depredación de escorpión común (*Buthus occitanus*) sobre juvenil de rana común (*Pelophylax perezi*) en el Andévalo onubense (Huelva). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 18: 95-96.
- Huang, M.H. & Dornhaus, A. 2008. A meta-analysis of ant social parasitism: host characteristics of different parasitism types and a test of Emery's rule. *Ecological Entomology*, 33: 589-596.
- Torralba, A. & Ortega, M. 1998. Libélula comedora de ranas. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 21: 14.
- Vitt, L.J. & Caldwell, J.P. 2009. *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. Academic Press. Burlington, Massachusetts.
- Wilson, E.O. 1971. *The Insect Societies*. Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge, USA.

## Comportamiento agonístico de *Salamandra salamandra morenica* en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla

Eduardo José Rodríguez-Rodríguez<sup>1</sup>, Wouter De Vries<sup>2</sup> & Adolfo Marco<sup>3</sup>

<sup>1</sup> AMBOR. Cl. Toledo, 1. 3º A. 41010 Sevilla. C.e.: edurodrobio@gmail.com

<sup>2</sup> AMBOR. Ctra. Constantina-El Pedroso, Km 1. 41450 Constantina. Sevilla.

<sup>3</sup> Estación Biológica de Doñana, CSIC. Cl. Américo Vespucio, s/n. 41092 Sevilla.

**Fecha de aceptación:** 21 de enero de 2015.

**Key words:** *Salamandra*, amphibians, intrasexual competition, stream, behaviour.

La salamandra común (*Salamandra salamandra*) es un urodelo que ocupa gran parte de la región paleártica occidental (Thorn & Rafaelli, 2001). Es una especie vivípara u ovovivípara (Buckley *et al.*, 2007) con apareamiento terrestre que incluye la elección de pareja por la hembra y la inseminación externa por transferencia de espermátóforos sobre la superficie del suelo entre macho y hembra. Se ha descrito paternidad múltiple en esta especie, de forma que la hembra puede recoger espermátóforos de dos o tres machos distintos (Steinfartz *et al.*, 2005; Caspers *et al.*, 2014). Es probable, por tanto, que varios machos compitan entre ellos por aparearse con hembras receptivas. Sin embargo, hay poca información publicada sobre el

comportamiento pre-cópula de los machos para reducir la competencia intrasexual. El comportamiento agonístico entre machos se ha citado en poblaciones centroeuropeas (Kästle, 1986) y más recientemente en el norte de la Península Ibérica (Velo-Antón, 2012). Sí está bien descrito en varios estudios realizados en la Península Ibérica que en el mes de octubre, tras las lluvias, comienza una gran actividad de machos de salamandra (Bas, 1982; Rivera *et al.*, 1999).

A continuación se describen varios comportamientos e interacciones entre machos de *S. salamandra morenica* al inicio del período de apareamientos, registrados en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla. En este espacio protegido, próximo al límite sur de su área de

**Tabla 1:** Comportamientos observados en *S. salamandra* desde 2005.

Año	Fecha	Observación Sierra Norte de Sevilla
2005	17-oct	Actividad machos
2006	16-oct	Posicionamiento y combate
2007	16-oct	Posicionamiento y combate
2008	oct	Actividad machos
2009	21-oct	Actividad machos
2010	29-oct	Posicionamiento y combate
2011	oct	Posicionamiento y combate
2012	25-oct	Posicionamiento de machos
2013	17-oct	Posicionamiento y combate
2014	09-oct	Posicionamiento y combate

distribución, la especie es abundante y está ampliamente distribuida (De Vries *et al.*, 2009).

Tras observaciones anuales entre 2005 y 2014, hemos confirmado en esta población sureña el inicio de una actividad nocturna muy intensa de los machos durante el mes de octubre, justo tras las primeras lluvias del mes. Además, hemos observado comportamientos de lucha (Tabla 1). Nos basamos en dos eventos, que han sido filmados, para describir en este trabajo el comportamiento agonístico entre machos de salamandra. El 17 de octubre de 2013, se observó este comportamiento en la cabecera del arroyo Masacán (30S, 276707.09 m E / 4198444.85m N; 555 msnm). ([https://www.youtube.com/watch?v=SSBUVZqAFq0&index=1&list=UUyPnyb37\\_Gb7GxzoXi82mkA](https://www.youtube.com/watch?v=SSBUVZqAFq0&index=1&list=UUyPnyb37_Gb7GxzoXi82mkA)). El hábitat donde se realizó la observación corresponde a un arroyo temporal rodeado de castaños (*Castanea sativa*), parches de olivo (*Olea europaea*) y algún pie de alcornoque (*Quercus suber*). Posteriormente, el 9 de octubre de 2014 volvimos a documentar este comportamiento en el arroyo Castillejos (30S, 261477.10 m E / 4201904.09mN; 459 msnm) ([https://www.youtube.com/watch?v=Idvq4rdM\\_fA&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=Idvq4rdM_fA&feature=youtu.be)). El hábitat fue similar al de la primera observación, pero rodea-

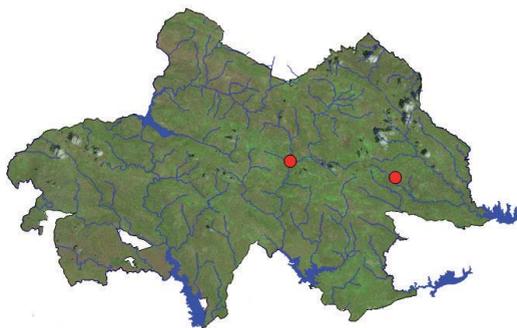
do de alisos (*Alnus glutinosa*), adelfas (*Nerium oleander*), zarza (*Rubus* sp.) y en una matriz con predominio de encina (*Quercus rotundifolia*). Ambos lugares se representan en la Figura 1.

Para la descripción del comportamiento, nos hemos basado en imágenes fotográficas y de video recogidas con diferentes soportes. Las observaciones se han realizado en transectos de 250 m de longitud a lo largo de la orilla de los arroyos mencionados. El sexo de los ejemplares se confirmó mediante morfología cloacal.

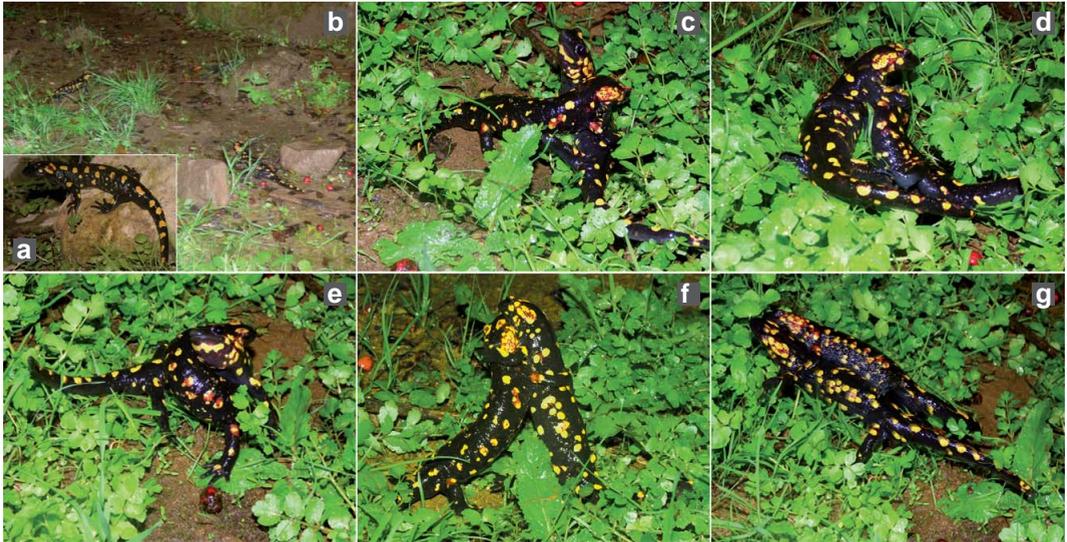
Hemos identificado dos pautas de comportamiento bien diferenciadas.

1. Posicionamiento de machos en la orilla: Los machos toman posiciones en los márgenes del arroyo o dentro del mismo, eligiendo lugares visibles y/o ligeramente elevados (sobre rocas, por ejemplo). Suelen situarse entre 0-3 m de la orilla. Los ejemplares permanecían en posición de espera con el tórax erguido (Figura 2a). En los transectos de Masacán y Castillejos contabilizamos 16 y 30 machos, respectivamente.

2. Comportamiento agonístico: Un macho llega a la zona de posicionamiento de otro. La respuesta de ambos consiste en un acercamiento, ambos buscando el costado del rival (Figura 2b). Tras esto, durante unos 90 s en la primera ocasión observada y 280 s en la segunda, se suceden intentos de voltear al



**Figura 1:** Localizaciones utilizadas para la descripción del comportamiento agonístico entre machos de *S. salamandra* en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla.



**Figura 2:** Secuencia etológica de los combates entre machos de *S. salamandra*. Pueden observarse las diferentes fases del proceso, vinculadas con letras a su descripción en el texto. Fotografías: E.J. Rodríguez-Rodríguez y W. De Vries.

contrincante (Figuras 2c, d, e), presentándose en ocasiones los machos en posición erguida (Figura 2f). También se observó que el ejemplar dominante intenta colocarse sobre el cuerpo del rival, posiblemente como muestra de dominancia (Figura 2g).

3. Retirada de uno de los ejemplares: Finalmente uno de los machos se retira de la zona, mientras que el otro lo persigue físicamente y luego visualmente antes de retomar su posición inicial antes del combate.

Este comportamiento agonístico entre machos no puede confundirse con intentos de cópula porque, además de ser ambos ejemplares machos, el proceso de apareamiento incluye la transferencia de espermatozoides mediante un proceso etológico distinto. Las descripciones de Kästle (1986) sobre las luchas entre machos

confirman nuestras observaciones.

Esta información, además de describir de forma detallada la respuesta agonística en esta especie, implica la ampliación del rango de distribución en el que observamos este comportamiento al límite sur de distribución de la especie. Velo-Antón (2012) cita este comportamiento en *S. Salamandra gallaica* y *S. salamandra europea*, mientras que los datos que se aportan en ese trabajo son para *S. salamandra morenica*.

El área de distribución y densidad poblacional en *S. salamandra* se están viendo reducidos por degradación de hábitat, contaminación de aguas, deforestación, sequía extrema, etc. Entender su comportamiento, un factor crucial para conocer su historia natural, es importante para poder tomar decisiones en cuanto a la conservación de la especie.

## REFERENCIAS

- Bas, S. 1982. La actividad de la salamandra, *Salamandra salamandra* (L.), en Galicia. *Doñana, Acta Vertebrata*, 9:41-52.
- 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.
- Caspers, B.A., Krause, E.T., Hendrix, R., Kopp, M., Rupp, O., Rosentreter, K. & Steinfartz, S. 2014. The more the better – polyandry and genetic similarity are positively linked to reproductive success in a natural population of terrestrial salamanders

- (*Salamandra salamandra*). *Molecular Ecology*, 23: 239-250.
- De Vries, W., Marco, A. & Menor, A. 2009. Distribución y diversidad de anfibios en la Sierra Norte de Sevilla. *Boletín Asociación Herpetológica Española*, 20: 74-79.
- Kästle, W. 1986. Rival combats in *Salamandra salamandra*. 525-528. In: Z. Roček (ed.), *Studies in Herpetology*. Societas Europaea Herpetologica. Prague.
- Rivera, X., Simón, J.G., Melero, J.A., Uriós, N. & Vilagrosa, A. 1999. El ciclo de actividad de *Salamandra salamandra* (L.) en una población de Catalunya (Nordeste de la Península Ibérica). *Bulletí de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 14: 56-61.
- Steinfartz, S., Stemshorn, K., Kuesters, D. & Tautz, D. 2005. Patterns of multiple paternity within and between annual reproduction cycles of the fire salamander (*Salamandra salamandra*) under natural conditions. *Journal of Zoology*, 268: 1-8.
- Thorn, R. & Raffaëlli, J. 2001. *Les Salamandres de l'Ancien Monde*. Société Nouvelle des Editions Boubée. Paris.
- Velo-Antón, G. 2012. *Salamandra salamandra gallaica* and *Salamandra salamandra europaea* (Fire salamander). Agonistic behavior. *Herpetological Review*, 43: 460-461.

## Taking advantage of the massive emergence of the odonate *Sympetrum flaveolum* as a trophic resource for *Zootoca vivipara*

Manuel Fabio Flechoso<sup>1</sup>, Javier Morales<sup>1</sup>, Miguel Lizana<sup>1</sup> & M<sup>a</sup> Isabel González<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología Animal y Ecología. Universidad de Salamanca. Campus Miguel de Unamuno. 37007 Salamanca. C.e.: fabioflechoso@hotmail.com

<sup>2</sup> Cl. Héroes de la Independencia, 1. 2º A. 42200 Almazán. Soria.

**Fecha de aceptación:** 30 de enero de 2015.

**Key words:** *Zootoca vivipara*, Odonata, predation, teneral, Spain.

**RESUMEN:** Se describe la inclusión en la dieta de *Zootoca vivipara* de un nuevo orden de insectos, los odonatos. La cita tuvo lugar en unas pequeñas lagunas localizadas en el norte de Palencia donde dos adultos de *Z. vivipara* se estaban alimentando de tenerales del odonato *Sympetrum flaveolum*.

The viviparous lizard (*Zootoca vivipara*) is an Euro-Asian reptile with a very broad geographic distribution, ranging from western Europe (Cantabrian range and Ireland) to the island of Sakhalin and Hokkaido in the Pacific Ocean. In terms of latitude it is found from the north of the Mediterranean peninsulas to the north of Scandinavia in the Arctic Polar Circle (Dely & Böhme, 1984). In the Iberian Peninsula, the northern populations represent the south-western limit of the species distribution (Pérez Mellado, 1997; Galán *et al.*, 2010; Arribas, 2011). In the Pyrenees, it reaches even more than 2400 masl in Andorra (Amat & Roig, 2003), while in the Cantabrian range it reaches 2000 masl due to the scarcity of favourable biotopes at elevated altitudes. In the central-eastern sector of the Cantabrian

region there are many populations at low altitudes and even in coastal areas (Bea, 1985). By contrast, in the western sector of Asturias and in Galicia it is found in higher, interior zones and exhibits a more discontinuous distribution. Furthermore, in Catalonia this lizard only occurs between 1700 and 2400 masl (Llorente *et al.*, 1995). It often occupies peat bogs, the edges of ditches and grassy zones and brambles, damp meadows, the edges of beech forests, and other formations characterized by high substrate moisture and a good grassy or bushy plant cover (Castroviejo *et al.*, 1970; Grenot & Heulin, 1990).

The link between *Z. vivipara* and environmental humidity seems to have a physiological basis since the rates of water loss due to lung-skin evaporation are higher in