

- Tazawa, I., Okumoto, H. & Kashiwagi, A. 2006. Skin pigimentary variants in *Rana nigromaculata*. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition*, 38:195-203.
- Teixeira, J., Ferrad, N. & Arntzen, J.W. 1999. A larval albino of the golean-striped salamander, *Chioglossa lusitanica*. *The Herpetological Bulletin*, 68: 5-6.
- Thiesmeier, B. & Hornberg, C. 1988. Eine leukistische larve von *Euproctus asper* (Dugès, 1852) (Caudata: Salamandridae). *Salamandra*, 24: 187-188.
- Thorn, R. 1968. *Les salamandres d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord*. Ed. P. Lechevalier. Paris.
- Wells, K.D. 2007. *The Ecology and Behavior of Amphibians*. The University of Chicago Press. Chicago and London.

Anfibios con malformaciones en el Parque Natural das Fragas do Eume (A Coruña, Galicia)

Pedro Galán

Departamento de Bioloxía Animal, Bioloxía Vexetal e Ecoloxía. Facultade de Ciencias. Universidade da Coruña. Campus da Zapateira, s/n. 15071 A Coruña. C.e.: pgalan@udc.es

Fecha de aceptación: 3 de febrero de 2011.

Key words: *Triturus marmoratus*, *Rana temporaria*, Galicia, malformations, limb abnormalities.

La existencia de anfibios que muestran anomalías en su cuerpo es conocida en diversas partes del mundo. Existe una abundante documentación sobre su frecuencia de aparición y las posibles causas de estas malformaciones (Souder, 2000; Ankley *et al.*, 2004; Lannoo, 2008), aunque en España no se conocen muchos datos (García-París *et al.*, 2004). Así, por ejemplo, Diego-Rasilla (2000) cita casos de polidactilia y dedos fusionados en dos ejemplares de *Triturus marmoratus* de Burgos. En el caso de Galicia sólo se conoce una referencia aparecida en la prensa diaria sobre un ejemplar de *Rana iberica* con una extremidad posterior supernumeraria y 10 dedos en una de las patas, encontrado en Muros, A Coruña, en 2007 (La Opinión Coruña, 2007; M.J. Servia, comunicación personal).

En la presente nota se comunica el hallazgo de dos individuos con malformaciones, pertenecientes a dos especies diferentes de anfibios, observados en un espacio natural protegido de Galicia.

El 27 de febrero de 1999 se encontró en la localidad de A Alameda, en el Parque Natural das Fragas do Eume (A Coruña; UTM 1x1 km:

29T NJ7108; 30 msnm) un macho adulto de *T. marmoratus* que tenía en la extremidad anterior izquierda dos “manos”. Sobre la mano normal aparecía otra, también con cinco dedos, pero más delgados que los de la extremidad normal (Figura 1).

El ejemplar se encontraba en el agua, en un canal de cuneta al lado de la carretera, de 30 cm de ancho y 10 cm de profundidad, sin corriente y fondo cubierto de hojarasca y limo. Este canal se encuentra en un bosque de ribera de *Alnus glu-*



Foto Pedro Galán

Figura 1. Macho adulto de *T. marmoratus* del Parque Natural de las Fragas do Eume (A Coruña) mostrando dos “manos” izquierdas. Sobre la extremidad normal aparece otra mano, también con cinco dedos, pero más delgados que la otra.

tinosa, a unos 30 m del río Eume y en él se encontraba también una numerosa población de *Lissotriton boscai* y *Lissotriton helveticus*, ninguno de los cuales mostraba ninguna malformación. El ejemplar fue devuelto al agua después de ser fotografiado. Esta zona ha sido muestreada anualmente desde entonces, sin volverse a encontrar ningún otro tritón con malformaciones.

En el mismo Parque Natural, pero en otra zona (Cal Grande, UTM 1x1 km: 29T NJ7207; 53 msnm) se encontró al año siguiente, el 23 de marzo de 2000, un juvenil de *Rana temporaria* al que le faltaba la extremidad anterior izquierda. En la zona donde debería estar la extremidad perdida no se apreciaba ninguna herida o cicatriz, mostrando la piel lisa, por lo que esta pérdida no se debía a una amputación. Este ejemplar, que no fue fotografiado y que se liberó tras ser examinado, se encontraba al lado de un arroyo sobre lecho pedregoso en un bosque mixto dominado por *Quercus robur* y *Laurus nobilis*, con pies dispersos de *Eucalyptus globulus*. Se observaron en esa misma zona otros cuatro ejemplares más de *R. temporaria*, así como tres de *R. iberica*, que no mostraban ninguna malformación. Tampoco se volvieron a encontrar otros individuos con estas características en los muestreos realizados anualmente en la zona desde ese año hasta la actualidad.

Desde comienzos de la década de 1990 se han publicado numerosos informes de anfibios con anomalías esqueléticas, que incluyen extremidades deformadas, ausentes o supernumerarias (Souden, 2000; Ankley *et al.*, 2004; Lannoo, 2008). Estas malformaciones han sido potencialmente atribuidas a la contaminación química, radiación ultravioleta B, depredación e infección de parásitos, especialmente tremátodos (Ouellet, 2000; Ankley *et al.*, 2004), con diferente evidencia del efecto producido por cada una de estas causas (Lannoo, 2008). También se ha demostrado que puede existir un efecto sinérgico entre diferentes factores, como las

concentraciones elevadas de productos químicos utilizados en la agricultura y las malformaciones producidas por los tremátodos (Kiesecker, 2002).

En el caso de los urodelos, se han encontrado poblaciones que mostraban una elevada frecuencia de malformaciones en las extremidades (Worthington, 1974; Session & Ruth, 1990), muchas de las cuales se han atribuido a la infección por el tremátodo *Ribeiroia ondatrae* (Johnson *et al.*, 1999, 2002, 2003). En otras ocasiones, especialmente en el caso de extremidades o dedos perdidos, los pequeños depredadores, como los insectos acuáticos o las sanguijuelas, podrían ser los responsables de las malformaciones observadas (Johnston *et al.*, 2006). Esta causa de deformidad se ha podido comprobar experimentalmente, destacando que en muchos casos de anfibios con extremidades perdidas, ni la infección por parásitos ni la contaminación por pesticidas pueden explicar las deformidades observadas, sugiriendo que los pequeños depredadores con efectos subletales pueden ser una convincente explicación de esta pérdida de extremidades (Bowerman *et al.*, 2010).

En el caso de extremidades supernumerarias, principalmente en urodelos, Johnson *et al.* (2006) proponen un efecto combinado de depredación e infección parasitaria. Mediante un estudio experimental y de campo, observaron que las larvas de urodelos con heridas causadas por depredadores mostraban tasas muy superiores de infección por *R. ondatrae* y de aparición de dedos y extremidades supernumerarias a las no heridas. Destacan estos autores que sus resultados pueden explicar las malformaciones (extremidades supernumerarias) observadas en poblaciones naturales de urodelos (Johnson *et al.*, 2006).

Carecemos de datos que nos puedan orientar sobre las causas de las malformaciones observadas en estos anfibios de las Fragas do Eume, pero es probable que estén relacionadas con las que señalan los autores citados

anteriormente. En el caso de *T. marmoratus*, los dedos supernumerarios pueden deberse al efecto combinado de depredación e infección parasitaria, según el mecanismo descrito por

Johnson *et al.* (2006). En el caso de *R. temporaria*, la extremidad perdida puede deberse a los efectos subletales de pequeños depredadores acuáticos (Bowerman *et al.*, 2010).

REFERENCIAS

- Ankley, G.T., Degitz, S.J., Diamond, S.A. & Tietge, J.E. 2004. Assessment of environmental stressors potentially responsible for malformations in North American anuran amphibians. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 58: 7-16.
- Bowerman, J., Johnson, P.T.J. & Bowerman, T. 2010. Sublethal predators and their injured prey: linking aquatic predators and severe limb abnormalities in amphibians. *Ecology*, 91: 242-251.
- Diego-Rasilla, F.J. 2000. Malformaciones en una población de *Triturus marmoratus*. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 11: 88-89.
- 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. CSIC. Madrid.
- Johnson, P.T.J., Lunde, K.B., Ritchie, E.G. & Launer, A.E. 1999. The effect of trematode infection on amphibian limb development and survivorships. *Science*, 284: 802-804.
- Johnson, P.T.J., Lunde, K.B., Thurman, E.M., Ritchie, E.G., Wray, S.W., Sutherland, D.R., Kapfer, J.M., Frest, T.J., Bowerman, J. & Blaustein, A.R. 2002. Parasite (*Ribeiroia ondatrae*) infection linked to amphibian malformations in the western United States. *Ecological Monographs*, 72: 151-168.
- Johnson, P.T.J., Lunde, K.B., Zelmer, D.A. & Werner, J.K. 2003. Limb deformities as an emerging parasitic disease in amphibians: evidence from museum specimens and resurvey data. *Conservation Biology*, 17: 1724-1737.
- Johnson, P.T.J., Preu, E.R., Sutherland, D.R., Romansic, J.M., Han, B. & Blaustein, A.R. 2006. Adding infection to injury: synergistic effects of predation and parasitism on amphibian malformations. *Ecology*, 87: 2227-2235.
- Kiesecker, J.M. 2002. Synergism between trematode infection and pesticide exposure: a link to amphibian limb deformities in nature? *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 99: 9900-9904.
- La Opinión Coruña. 2007. Las ranas mutantes de Muros. <<http://www.laopinioncoruna.es> 05-12-2007> [Consulta: 15 diciembre 2010].
- Lannoo, M. 2008. *Malformed Frogs, the Collapse of Aquatic Ecosystems*. University of California Press. Berkeley.
- Ouellet, M. 2000. Amphibian deformities: current state of knowledge. 617-661. In: Linder, G., Bishop, C.A. & Sparling, D.W. (eds.), *Ecotoxicology of Amphibians and Reptiles*. Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) Press. Pensacola, Florida.
- Sessions, S.K. & Ruth, S.B. 1990. Explanation for naturally occurring supernumerary limbs in amphibians. *Journal of Experimental Zoology*, 254: 38-47.
- Souder, W. 2000. *A plague of frogs*. Hyperion. New York, USA.
- Worthington, R.D. 1974. High incidence of anomalies in a natural population of spotted salamanders, *Ambystoma maculatum*. *Herpetologica*, 30: 216-220.

Pedomorfosis de *Lissotriton boscai* a gran profundidad en una laguna de alta montaña (Sierra Segundera, NO de Zamora)

Javier Morales¹ & Daniel Cruz²

¹ Dpto. de Biología Animal, Universidad de Salamanca. 37007. Salamanca. C.e.: mormarja@usal.es

² GEMOSCLERA. Asociación Cultural para la Difusión del Conocimiento de los Humedales y su Conservación. Las Rozas, Madrid.

Fecha de aceptación: 24 de febrero de 2011.

Key words: Bosca's newt, pedomorphosis, depth, high mountain lake, Sierra Segundera, NW Spain.

Lissotriton boscai (Lataste, 1879) es una especie frecuente en arroyos y humedales someros del oeste de la Península Ibérica (Barbadillo, 1987; Díaz-Paniagua, 2002). Su distribución, de patrón endémico ibérico-occidental, es casi continua a lo largo de toda la vertiente atlánti-

ca peninsular. Estando presente en las zonas mesetarias y en las depresiones fluviales, es abundante especialmente en zonas montañosas donde habita complejos lagunares, arroyos y manantiales de aguas frías y limpias (Caetano, 1997) y donde utiliza charcas someras y orillas