

- Means, D.B. & Richter, S.C. 2007. Genetic verification of possible gigantism in southern toad, *Bufo terrestris*. *Herpetological Review*, 38: 297-298.
- Milto, K.D. 2009. A Giant tadpole record of *Rana esculenta* in Northwestern Russia. *Russian Journal of Herpetology*, 16(2):143-145.
- Orton, G.J. 1953. The systematics of Vertebrate larvae. *Systematic Zoology*, 2 (2): 63-75.
- Orton, G.J. 1957. The bearing of larval evolution on some problems in frog classification. *Systematic Zoology*, 6 (2): 79-86.
- Pfennig, D.W., Mabry, A. & Orange, D. 1991. Environmental causes of correlations between age and size at metamorphosis in *Scaphiopus multiplicatus*. *Ecology*, 72: 2240-2248.
- Salvador, A. 1985. *Guía de campo de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. Edición del autor. León.
- Tejado, C. & Potes, M.E. 2016. *Herpetofauna del Territorio Histórico de Álava*. Diputación Foral de Álava. Vitoria-Gasteiz.
- Walsh, P.T., Downie, J.R. & Monaghan, P. 2008. Larval over-wintering: plasticity in the timing of life-history events in the common frog. *Journal of Zoology*, 276: 394-401.
- Zamora-Camacho, F.J., Pascual, G., Comas, M. & Moreno-Rueda, G. 2016. Gigantismo en una larva de *Pelophylax perezi*. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 27(2): 43-45.

Un caso de cola bifurcada en un adulto de *Lissotriton helveticus*

Alberto Gosá

Departamento de Herpetología, Sociedad de Ciencias Aranzadi. Cl. Zorroagaina, 11. 20104 San Sebastián. España. C.e.: agosa@aranzadi.eus

Fecha de aceptación: 16 de julio de 2018.

Key words: amphibian malformations, bifurcate tail, morphological abnormalities, Navarra, palmate newt.

La duplicación y bifurcación de colas son anomalías descritas en los estadios larvarios y postlarvarios de los anfibios. Los anuros pueden regenerar la cola en estadios larvarios con presencia de notocorda (Ferretti, 2011), mientras que los urodelos la pueden regenerar en estado adulto. La información al respecto en este grupo es escasa, considerándose la regeneración de colas un fenómeno raro. En una revisión reciente (Henle *et al.*, 2012) sólo se recoge estos tipos de ano-

malías en urodelos europeos para cuatro especies: una larva de *Lissotriton helveticus* (Giltay, 1932), una larva y un juvenil de *Triturus cristatus* (Bruch, 1864: cola duplicada), un adulto de *T. carnifex* (Brandt, 1933; Henle *et al.*, 2012: cola bifurcada) y un subadulto de *T. dobrogicus* (Henle *et al.*, 2012: cola bifurcada). Posteriormente se ha observado una cola bifurcada en *Salamandrina perspicillata* (Romano *et al.*, 2017) y *Lissotriton montandoni* (Smirnov, 2014). También se ha registrado un



Figura 1: Balsa de Irulondi (Goldaratz), en la sierra de Aralar (Navarra).



Figura 2: Hembra de *L. helveticus* con cola bifurcada y anomalías digitales (sierra de Aralar, Navarra).

caso en *Ichthyosaura alpestris* (Hachtel, 2011). En la península ibérica se tiene registros de cola bifurcada en *Calotriton arnoldi* (Martínez-Silvestre *et al.*, 2014) y *Chioglossa lusitanica* (Sequeira *et al.*, 1999).

En el transcurso de un censo poblacional de anfibios en la sierra de Aralar (Navarra) el 8 de junio de 2018 se capturó una hembra adulta y grávida de *L. helveticus* (longitud hocico-cloaca: 35,74 mm) en la pequeña balsa impermeabilizada de Irulondi (30T WN594155; 4755553; 935 msnm), en la localidad de Goldaratz (Figura 1). El ejemplar presentaba un pequeño apéndice de cola de 2,77 mm, originado en el lateral derecho de la cola primaria en un punto situado prácticamente en la base de la cloaca, a tan sólo 1,07 mm de ésta (Figura 2). La cola mostraba síntomas de haber sido regenerada, por su aspecto diferente y sus dimensiones claramente menores con respecto a una cola normal de la especie. La cola primaria tenía una longitud de 18,63 mm, un 52,12% menos que la del tamaño medio en la población adulta de hembras de la balsa de Irulondi, que era de 38,91 mm (error estándar = 0,68; rango = 31,34 – 46,92; n = 23). Este caso constituiría la primera observación de cola bifurcada en un adulto de *L. helveticus*.

Las anomalías morfológicas en anfibios se han relacionado con una amplia gama de causas, como la contaminación química, radiactividad, radiación ultravioleta, infección por trematodos y otros parásitos, ataques de depredadores, enfermedades y diversas combinaciones de estos factores. Una vez establecido el agente etiológico de la anomalía con frecuencia se necesita realizar experimentos retirando del humedal la causa hipotética (Lunde & Johnson, 2012). Las causas de la regeneración de colas en uro-

delos permanecen desconocidas (Henle *et al.*, 2012), aunque las duplicaciones han sido explicadas habitualmente por una hiperregeneración causada por los depredadores (Dawson, 1932; Lynn, 1950). Las dimensiones de la balsa donde se capturó el tritón eran reducidas (27,45 m²), y ésta albergaba en los meses de mayo y junio de 2018, en que se realizaron los muestreos, una abundancia máxima de 1,88 individuos / m² de *L. helveticus* y de 1,02 individuos / m² de *I. alpestris*. La densidad relativa de ninfas de libélulas *Anysoptera* en la fecha en que fue capturado el tritón era de 0,71 individuos / m². El ataque de un depredador en la región proximal de la cola puede ser una hipótesis a tener en cuenta para explicar la producción de una herida en el ejemplar capturado en Irulondi –y tal vez la pérdida y posterior regeneración de la cola– así como la generación de una cola secundaria que estaría en una fase inicial de crecimiento en el momento de la captura, y que se habría originado en el punto del ataque. Las interacciones agresivas entre salamandridos no han sido documentadas, por lo que esta hipótesis tendría menos fuerza para explicar el caso presentado, si bien las superiores dimensiones de *I. alpestris* frente a las de *L. helveticus* podrían inducir ataques de depredación de la primera sobre la segunda especie. Al respecto es conocida la captura de larvas de *Salamandra salamandra* de tamaño notable por adultos de *I. alpestris* (Gosá, 2016). En algunos casos los contactos entre ambas especies pudieron estar facilitados por las reducidas dimensiones del hábitat (Bogdan *et al.*, 2011), como son las de la balsa del presente caso. Contrariamente a los pletodóntidos, algunas de cuyas especies están capacitadas para autotomizar la cola (Wake & Dresner, 1967), en salamandridos no

se ha descrito este fenómeno. Por otra parte, el ejemplar de *L. helveticus* capturado en Irulondi presentaba además otros tipos de malformaciones en las extremidades. En la anterior derecha polidactilia, y en la posterior izquierda sindactilia y polidactilia (Figura 2). La sindactilia ya es conocida en algún ejemplar ibérico de la especie (Diego-Rasilla, 2009), y la coincidencia de diferentes anomalías en un mismo ejemplar ha sido descrita en *Pleurodeles waltl* (Zamora-Camacho, 2016). El ataque de depredadores es uno de los

agentes atribuidos a la regeneración anómala de una extremidad en los anfibios (Borkin & Pikulik, 1986; Viertel & Veith, 1992), por lo que en el caso descrito en la presente nota esta hipótesis resultaría reforzada como causa de las malformaciones. Ni éste ni ningún otro posible agente causal han debido actuar en la balsa de Irulondi sobre el resto de individuos de las poblaciones de ambas especies de tritones, dado que no se observaron más anomalías en los dos meses en que se realizaron los muestreos en dicha balsa.

REFERENCIAS

- Bogdan, H.V., Ianc, R.M., Pop, A.N., Söllösi, R.Ş., Popovici, A.M. & Pop, I.-F. 2011. Food composition of an *Ichthyosaura alpestris* (Amphibia) population from the Poiana Rusca Mountains, Romania. *Herpetologica Romanica*, 5: 7-25.
- Borkin, L.J. & Pikulik, M.M. 1986. The occurrence of polymely and polydactyly in a natural population of anurans of the USSR. *Amphibia-Reptilia*, 7: 205-216.
- Brandt, W. 1933. Weitere Mitteilungen über Abnormitäten bei Amphibien. *Blätter für Aquarien-und Terrarienkunde*, 23: 395-401.
- Bruch, C. 1864. Über Mißbildungen der Chorda dorsalis (Dichordus), nebst Bemerkungen über Doppelbildungen. *Würzburger medizinische Zeitschrift*, 5: 1-35.
- Dawson, A.B. 1932. A ventral accessory tail in *Triturus viridescens* and its duplication experimentally. *Anatomical Record*, 52: 139-149.
- Diego-Rasilla, F.J. 2009. Limb abnormalities in the palmate newt, *Lissotriton helveticus* (Caudata: Salamandridae). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 20: 62-63.
- Ferretti, P. 2011. Regeneration of the Vertebrate Tail. *Encyclopedia of Life Sciences*, DOI: 10.1002/9780470015902.a0001101.pub2.
- Giltay, L. 1932. Note sur quelques larves néoténiques de Molge almate Schneid., trouvées en campine anversoise. *Bulletin du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 8: 1-9.
- Gosá, A. 2016. Depredación de una larva de *Salamandra salamandra* por un adulto de *Mesotriton alpestris*. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 27(1): 65-69.
- Hachtel, M. 2011. 3.2 Bergmolch – *Mesotriton alpestris*. 337-374. In: Hachtel, M., M. Schlüppmann, K. Weddeling, B. Thiesmeier, A. Geiger & C. Willigalla (eds.): *Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein Westfalens*. - Bielefeld (Laurenti).
- Henle, K., Mester, B., Lengyel, S. & Puky, M. 2012. A review of a rare type of anomaly in amphibians, tail duplication and bifurcation, with description of three new cases in european species (*Triturus dobrogicus*, *Triturus carnifex*, and *Hyla arborea*). *Journal of Herpetology*, 46(4): 451-455.
- Lunde, K.B. & Johnson, P.T.J. 2012. A practical guide for the study of malformed amphibians and their causes. *Journal of Herpetology*, 46(4): 429-441.
- Lynn, W.G. 1950. A case of duplication of the tail in *Plethodon*. *Herpetologica*, 6: 81-84.
- Martínez-Silvestre, A., Amat, F. & Carranza, S. 2014. Natural incidence of body abnormalities in the Montseny newt, *Calotriton arnoldi* Carranza and Amat, 2005. *Herpetology Notes*, 7: 277-279.
- Romano, A., Avella, I. & Roger, D.S. 2017. Body malformations in a forest-dwelling salamander, *Salamandrina perspicillata* (Savi, 1821). *Herpetological Conservation and Biology*, 12: 16-23.
- Sequeira, F., Gonçalves, H., Meneses, C. & Mouta-Faria, M. 1999. Morphological abnormalities in a population of *Chioglossa lusitanica*. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 10: 35-36.
- Smirnov, N.A. 2014. About the morphological abnormalities in newts of the genus *Lissotriton* (Salamandridae, Caudata) in western Ukraine. 165-171. In: Vershinin, V.L., Djubuya, A., Henle, K. & Puky, M. (eds.). *Anomalii i Patologii Amfibii i Reptilii*. -Ekaterinburg (Uralskii Federalnii Univ.).
- Viertel, B. & Veith, M. 1992. Predation by leeches and regeneration, a factor in larval development of *Bufo bufo* (L.). 479-484. In: Korsós, Z. & Kiss, I. (eds.). *Proceedings of the 6th Ordinary General Meeting SEH*. Budapest 1991.
- Wake, D.B. & Dresner, I.G. 1967. Functional morphology and evolution of tail autotomy in salamanders. *Journal of Morphology*, 122: 265-306.
- Zamora-Camacho, F.J. 2016. Anomalías múltiples en diversas extremidades en *Pleurodeles waltl*. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 27(2): 22-24.