



COMUNICACIÓN BREVE

Reporte de bifurcación de la cola en *Anolis porcatus* (Squamata: Dactyloide)

Report of tail bifurcation in Anolis porcatus (Squamata: Dactyloidae)

Manuel Iturriaga Monsisbay y Marco A. Olcha

Instituto de Ecología y Sistemática,
CITMA, La Habana, Cuba

En los lagartos la autotomía caudal es considerada una estrategia antidepredadora, cuyo objetivo principal es aumentar la tasa de supervivencia cuando la conducta de escape es ineficiente (Arnold, 1994; Bateman y Fleming, 2009). Esta conducta está mediada por un plano de fractura que pasa por el arco neural e involucra cartílago y otros tejidos conectivos postembrionarios (Etheridge, 1967). La musculatura asociada a esta zona causa dicha fractura en una muesca vertebral y por consiguiente la obliteración de los vasos sanguíneos cercanos que minimizan la hemorragia (Arnold, 1994).

.....
Autor para correspondencia:
manueliturriaga@ecologia.cu

La pérdida de la cola puede afectar varios aspectos de la vida del lagarto como son sus patrones de movimiento (e.j. Martin y Avery, 1998; Salvador y Veiga, 2005; Gillis *et al.*, 2009) y por consiguiente el uso de hábitat (Domínguez-Lopez *et al.*, 2015), y conductas intraespecíficas de territorialidad y de apareamiento (e.j. Martin y Salvador, 1993; Webb, 2006). Además, la regeneración de la cola requiere de una gran cantidad de energía por lo que los individuos que se encuentran en este proceso deben someterse a períodos de deficiencia nutricional y detener o al menos ralentizar su crecimiento y desarrollo (Webb, 2006). En el caso de los adultos se puede detener la reproducción (Dial y Fitzpatrick, 1981).

En algunos casos el depredador puede causar una herida en la cola, provocando la fragmentación parcial de la vértebra, pero esta puede quedar aún unida a la vértebra precedente impidiendo la autotomía caudal completa (Arnold, 1994). El daño en la cola provoca procesos de regeneración y crecimiento de una nueva cola en el lugar de la herida y por lo tanto una deformidad (Clause y Capaldi, 2006). Estas deformidades pueden ser mayormente bifurcaciones (Dudek y Ekner-Grzyb, 2014), aunque también hay trifurcaciones (Koleska y Jablonski, 2015) e incluso llegar a polifurcaciones (Pelegri y Muniz, 2016). Si bien la bifurcación de la cola es un fenómeno raro (e.j. Martins *et al.*, 2013; Diesel *et al.*, 2014; Dudek y Ekner-Grzyb, 2014), ha sido reportado en varias familias de lagartos: Agamidae (Ananjeva y Danov, 1991), Anguidae (Conzendey *et al.*, 2013); Gekkonidae (Kumbar *et al.*, 2011), Gymnophthalmidae (Pheasey *et al.*, 2014), Lacertidae (e.j. Tamar *et al.*, 2013; Dudek y Ekner-Grzyb, 2014); Phyllodactylidae (Diesel *et al.*, 2014); Scincidae

Recibido: 2016-10-17

Aceptado: 2016-11-05

(e.j. Mitchell *et al.*, 2012; Vrcibradic y Niemeyer, 2013), Teiidae (e.j. Gogliath *et al.*, 2012; Cordes y Walker, 2013; Pelegrin y Muniz, 2016); y Tropiduridae (e.j. Martinelli y Bogan, 2013; Martins *et al.*, 2013; Passos *et al.*, 2014).

Anolis porcatus es un lagarto endémico, con una distribución amplia en el archipiélago cubano (Glor *et al.* 2004 y Rodríguez *et al.* 2013); e introducida en República Dominicana (Williams, 1977); Florida, EUA (Meshaka, 1997), y Aruba (Odum y van Buurt, 2009). Esta especie pertenece al ecomorfo "tronco-canopia" (Losos, 2009) y habita en una gran variedad de hábitats naturales y antropizados (Henderson y Powell, 2009). En esta especie, y en otras congénéricas, se ha reportado autotomía caudal con la consiguiente regeneración de la cola (Rodríguez-Schettino, 1999), pero la bifurcación de la cola en especie es un evento mucho más raro. Silva (1985) en una publicación divulgativa había mencionado este fenómeno sin brindar detalles al respecto, solo mencionando que durante la regeneración se pueden formar dos y/o tres puntas en la cola. Aquí se documenta un segundo

caso, con la correspondiente descripción de la bifurcación y posibles explicaciones.

El 23 de octubre del 2013, fue observado un macho adulto de *A. porcatus* con una bifurcación en la cola (Figura 1A), en el patio de una casa (-82° 22' 37.48''W; 23° 05' 43.07''N) en el municipio de 10 de Octubre, La Habana, Cuba. No fue recolectado.

La cola mostraba dos ramas claramente visibles dorsalmente (Fig. 1B). La cola principal (rama izquierda) es continua y no muestra ninguna curvatura o desviación del eje antero-posterior del cuerpo. Por otra parte, la rama derecha de la bifurcación muestra en la base un abultamiento que indica que el daño sufrido ocurrió en la cara lateral derecha de la cola principal, que la quebró, pero no la cortó totalmente, aunque otras explicaciones alternativas son posibles. Esta cola es más larga y más delgada que la principal. A juzgar por el tamaño de la cola es muy posible que ya posea tejido especializado cartilaginoso de sostén. Un caso similar fue mencionado por Silva (1985) con la ligera diferencia de que la rama derecha (cola patológica) era más delgada y el doble de la longitud de la

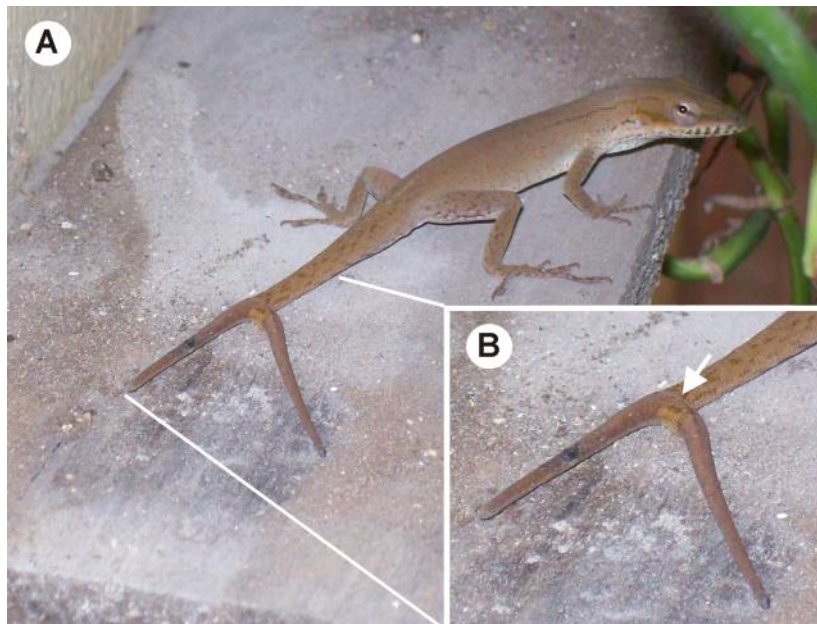


Figura 1. Fotografía *in situ* (municipio 10 de Octubre, La Habana, Cuba) de un macho adulto de *Anolis porcatus*, que presenta bifurcación la cola (A). Detalles de las dos ramas que conforman la bifurcación (la flecha señala la zona de regeneración donde sufrió la herida) (B). Fotografía: Marco A. Olcha.

Figure 1. In situ photograph (10 de Octubre municipality, Havana, Cuba) of an adult male of *Anolis porcatus*, that presents tail bifurcation (A). Details of the two branches of the bifurcation (the arrow shows the zone of regeneration where the lizard suffered the injury) (B). Photograph: Marco A. Olcha.

rama izquierda; y que el punto de regeneración estaba más hacia el extremo apical de la cola principal.

Varios autores han demostrado que la presencia de bifurcación caudal es una señal de intento de deprecación (e.j. Martins *et al.*, 2013; Diesel *et al.*, 2014; Koleska y Jablonski, 2015) aunque puede estar relacionada con condiciones ambientales adversas causadas por agentes contaminantes o patógenos que provocan estas malformaciones (Martinelli y Bogan, 2013).

Si bien el precio de la pérdida de la cola en lagartos ha sido ampliamente estudiado (resumido en Bateman y Fleming, 2009), no existen investigaciones que aborden el costo de la regeneración de colas malformadas. El requerimiento metabólico y el patrón de distribución de las reservas de grasas en las múltiples colas son cuestiones desconocidas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Luis F. de Armas y Seriocha Amaro (del Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba) y a Antonio Cádiz, por sus revisiones críticas del manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Ananjeva, N. B. y R. A. Danov (1991): A rare case of bifurcated caudal regeneration in the Caucasian agama, *Stellio caucasicus*. *Amphibia-Reptilia* 12(3): 343-356.
- Arnold, E. N. (1994): Caudal autotomy as a defense. En: Gans C. y R. B. Huey (Eds), *Biology of the Reptilia*. Branta Book, Washington. pp. 235-274.
- Bateman, P. W. y P. A. Fleming (2009): To cut a long tail short: a review of lizard caudal autotomy studies carried out over the last 20 years. *Journal of Zoology* 277(1): 1-14.
- Clause, A. R. y E. A. Capaldi (2006): Caudal autotomy and regeneration in lizards. *Journal of Experimental Zoology, A Comparative Experimental Biology* 305(4): 965-973.
- Conzendey, P., S. P. S. Campos, F. M. Lanna, J. D. C. G. De Amorim y B. M. De Sousa (2013): *Ophiodes striatus* (Striped Worm Lizard). Bifurcated tail. *Herpetological Review* 44(1): 145-146.
- Cordes, J. E. y J. M. Walker (2013): *Aspidoscelis velox* (Plateau Striped Whiptail). Bifurcation. *Herpetological Review* 44(2): 319.
- Dial, B. E. y L. C. Fitzpatrick (1981): The energetic costs of tail autotomy to reproduction in the lizard *Coleonyx brevis* (Sauria: Gekkonidae). *Oecologia* 51(3): 310-317.
- Diesel, A. A., C. M. Rosa, L. M. Borges y F. R. Ortiz (2014): Re-encounter of an *Homonota uruguayensis* specimen (Vaz-Ferreira & Sierra de Soriano, 1961) (Squamata: Phyllodactylidae) with tail bifurcation and first record in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *Boletín de la Sociedad Zoológica de Uruguay* 23(2): 74-78.
- Domínguez-Lopez, M. E., A. M. Ortega-León y G. J. Zamora-Abrego (2015): Tail autotomy effects on the escape behavior of the lizard *Gonatodes albogularis* (Squamata: Sphaerodactylidae), from Córdoba, Colombia. *Revista Chilena de Historia Natural* 88: 1-6.
- Dudek, K. y A. Ekner-Grzyb (2014): Field observation of two-tailed sand lizard *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 and a common lizard *Zootoca vivipara* (Jacquin, 1787) in Poland. *Natura Sloveniae* 16(1): 65-66.
- Etheridge, R. (1967): Lizard Caudal Vertebrae. *Copeia* 1967(4): 699-721.
- Gillis, G. B., L. A. Bonvini y D. J. Irschick (2009): Losing stability: tail loss and jumping in the arboreal lizard *Anolis carolinensis*. *Journal of Experimental Biology* 212(5): 604-609.
- Gogliath, M., L. C. M. Pereira, P. A. Nicola y L. B. Ribeiro (2012): *Ameiva ameiva* (Giant Ameiva). Bifurcation. *Herpetological Review* 43: 129.
- Glor, R. E., M. E. Gifford, A. Larson, J. B. Losos, L. S. Rodríguez, A. R. L. Chamizo y T. R. Jackman (2004): Partial island submergence and speciation in an adaptive radiation: a multilocus analysis of the Cuban green anoles. *Proceedings of the Royal Society B (London)* 271: 2257-2265.
- Koleska, D. y D. Jablonski (2015): Tail trifurcation recorded in *Algyroides nigropunctatus* (Duméril & Bibron, 1839). *Ecologica Montenegrina* 3(1): 26-28.
- Kumbar, S. M., A. B. Ghadage y V. M. Shendage (2011): *Hemidactylus flaviviridis* (House Gecko). Bifurcation. *Herpetological Review* 42(1): 94.
- Losos, J. B. (2009): *Lizards in an Evolutionary Tree*. Ecology and Adaptive Radiation of Anoles. University of California Press, Los Angeles. 507 pp.
- Martin, J. y A. Salvador (1993): Tail loss reduces mating success in the Iberian rock-lizard, *Lacerta monticola*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 32(3): 185-189.
- Martin, J. y R. A. Avery (1998): Effects of tail loss on the movement patterns of the lizard, *Psammotromus algericus*. *Functional Ecology* 12(5): 794-802.
- Martinelli, A. G. y S. Bogan (2013): Patología caudal en *Tropidurus torquatus* (Iguania, Tropiduridae) del noreste de Argentina. *Historia Natural* 3(2): 93-97.

- Martins, R. L., P. G. Peixoto, P. H. Fonseca, A. G. Martinelli, W. R. Silva y A. Pelli (2013): Abnormality in the tail of the collated lizard *Tropidurus gr. torquatus* (Iguania, Tropiduridae) from Uberaba city, Minas Gerais State, Brazil. *Herpetology Notes* 6: 369-371.
- Meshaka, W. E., R. M. Clouse, B. P. Butterfield y J. B. Hauge (1997): The Cuban Green Anole, *Anolis porcatius*: A new anoles established in Florida. *Herpetological Review* 28(1): 101-102.
- Odum, A. R. y G. van Buurt (2009): Geographic distribution: *Anolis porcatius* (Cuban Green Anole). *Herpetological Review* 40(4): 450.
- Passos, D. C., L. T. Pinheiro, C. A. B. Galdino y C. F. D. Rocha (2014): *Tropidurus semitaeniatus* (Calango de Lagedo). Tail Bifurcation. *Herpetological Review* 45(1): 138-138.
- Pelegrin, N. y S. L. Muniz (2016): Injured *Salvator merianae* (Teiidae) regenerates six tails in central Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 30(1): 1-3.
- Pheasey, H., P. Smith, J. P. Brouardand y K. Atkinson (2014): *Vanzosaura rubricauda* (red-tailed vanzosaur) bifurcation and trifurcation. *Herpetological Review* 45(1): 138-139.
- Rodríguez-Schettino, L. (1999): The Iguanid Lizards of Cuba. University Press of Florida, Miami. 428 pp.
- Rodríguez L. S., C. A. Mancina y V. G. Rivalta (2013): Reptiles of Cuba: Checklist and Geographic Distributions. *Smithsonian Herpetological Information Service* 144: 1-92.
- Salvador, A. y J. P. Veiga (2005): Activity, tail loss, growth and survivorship of male *Psammotromus algirus*. *Amphibia-Reptilia* 26: 583-585.
- Silva, A. L. (1985): Chipojos, bayoyas y camaleones. Editorial Científico-Técnica, La Habana. 148 pp
- Tamar, K., E. Maza y S. Meiri (2013): *Ophisops elegans* (Snake-Eyed Lizard). Bifurcation. *Herpetological Review* 44(1): 146.
- Vrcibradic D. y J. Niemeyer J. (2013): *Mabuya frenata*, *M. macrorhyncha*. Tail bifurcation. *Herpetological Review* 44(4): 510-511.
- Webb, J. K. (2006): Effects of tail autotomy on survival, growth and territory occupation in free-ranging juvenile gecko (*Oedura lesueurii*). *Austral Ecology* 31(4): 432-440.
- Williams, E. E. (1977): Anoles out of place: Introduced anoles. En: Williams E. E. (Ed.), *The 3rd Anolis Newsletter*. Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts. pp. 110-112.



Editor para correspondencia: Dr. Dennis Denis Ávila