

Anoftalmia en *Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815) (Anura: Leptodactylidae) de un agroecosistema de Argentina

Fernando J. Carezzano¹, Karina Dorfinger¹ y Sergio P. Urquiza Bardone¹

¹ Departamento de Diversidad Biológica y Ecología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Fecha de recepción del manuscrito: 25/08/2015

Fecha de aceptación del manuscrito: 07/10/2015

Fecha de publicación: 15/03/2016

Resumen — En un muestreo realizado en un agroecosistema del sur de Córdoba, Argentina (33° 01' S; 63° 30' O) se colectó un ejemplar juvenil de *Leptodactylus latrans*, el cual presentó anoftalmia del ojo izquierdo.

Palabras clave — Anoftalmia - Agroecosistema - Anura - *Leptodactylus latrans*

Abstract — A juvenile specimen of *Leptodactylus latrans* presenting anophthalmia in its left eye was collected in a sampling that took place in an agricultural ecosystem in Argentina (33° 01' S, 63° 30' W).

Keywords — Anophthalmia - Agroecosystem - Anura - *Leptodactylus latrans*

INTRODUCCIÓN

La ecorregión de la Pampa, en Argentina, se caracteriza por presentar extensos humedales que albergan una gran variedad de especies (Di Tada y Bucher, 1996; Viglizzo et al., 2005) y que coexisten con importantes agroecosistemas (Quiroz et al., 2002; Urquiza Bardone y Carezzano Costa, 2013). La fragmentación que se observa en esta región, debido a las actividades agropecuarias, está afectando su biodiversidad (Cabido, 2008). Los anuros, excelentes bioindicadores de la calidad ambiental y que cumplen múltiples papeles funcionales dentro de los ecosistemas acuáticos y terrestres (Roy, 2002), no están al margen de esta problemática y desde hace tiempo están en franco retroceso a nivel mundial (Blaustein et al., 1994; Beebee y Griffiths, 2005; Wake y Vredenburg, 2008). Entre los factores que afectan a sus poblaciones y que son causantes de malformaciones se citan, entre otros, las parasitosis (Johnson et al., 2002; Blaustein y Johnson, 2003; Johnson y Lunde, 2005; Rajakaruna et al., 2008), los agroquímicos (Blaustein y Johnson 2003; Ankley et al., 2004; Hayes, 2005; Hayes et al., 2006; Robles-Mendoza et al., 2009), la radiación ultravioleta (Blaustein y Johnson, 2003; Ankley et al., 2004) y la endogamia (Williams et al., 2008).

En Argentina, los trabajos publicados con información sobre malformaciones se refieren principalmente a aquellas que afectan a las extremidades. Peri y Williams (1988) describen un espécimen de *Hypsiboas pulchellus* con malformación en la región sacra, como también uno de

Pseudis paradoxus y uno de *Rhinella arenarum* con extremidades supernumerarias. Fabrezzi (1999) cita la duplicación de la extremidad anterior izquierda en *Lepidobatrachus llanensis*; mientras que Peltzer et al. (2001) presentan un caso de malformación de la extremidad posterior en *Leptodactylus mystacinus*. Peltzer et al. (2011), en la primer compilación y análisis de casos de anuros morfológicamente anormales realizada a partir de 71 individuos de 15 especies, mencionan casos de ectromelia, braquidactilia, amelia, hemimelia, polidactilia, sindactilia, braquignatia, ausencia de cubierta córnea de los ojos, ausencia de tímpano, etc., y concluyen que en los agroecosistemas la ocurrencia de alteraciones es cuatro veces mayor que el de los sitios de referencia. Es importante señalar que no citan ningún caso de anoftalmia. Esta anomalía es la falta total de uno o de ambos ojos. En anfibios se han registrado casos en *Rana clamitans* (Ouellet et al., 1997), *Acris crepitans* (McCallum y Trauth, 2003), *Pseudacris feriarum* (Mitchell y Georgel, 2005), *Rana catesbiana* (Gibson y Bulmer, 2007) y *Odontophrynus carvalhoi* (Brito et al., 2011). En ninguno de los mencionados trabajos se hace referencia a la causa de tales afecciones.

En un muestreo realizado en noviembre de 2012 en un agroecosistema cercano a la localidad de Uchaca, provincia de Córdoba, República Argentina (33° 01' S, 63° 30' O) se colectó un ejemplar juvenil de *Leptodactylus latrans* el cual presentó anoftalmia del ojo izquierdo (Fig. 1). Este es el primer registro para Argentina de tal teratología.

Una vez examinado y fotografiado el ejemplar, evidenciando la malformación ocular, fue liberado. Copias de las fotografías están depositadas en la Colección Herpetológica del Museo de Zoología de la Facultad de

Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (AC 854a, b).

La anoftalmia hallada puede deberse a varios factores, pero quizás la causa más probable sea el efecto de los agroquímicos, los cuales se sabe que afectan al desarrollo de los anfibios (Rowe et al., 1998; Hayes et al., 2002a; 2002b, 2006; Carr et al., 2003; Coady et al., 2004; Hayes, 2005; Murphy et al., 2006; Izaguirre et al., 2006) y que en el sitio de muestreo se aplican de manera intensiva desde hace décadas (Viglizzo et al., 2005; Urquiza Bardone y Carezzano Costa 2013).

Bioensayos que contemplen este aspecto son necesarios para poder aclarar este problema y poder tomar los recaudos correspondientes.

Es importante señalar que en el mismo sitio de muestreo entre los años 2008 y 2013, se recolectaron otros anuros en estado larval y adultos, hallándose varios casos de malformaciones. En larvas de *Physalaemus biligonigerus* se identificaron nuevas fórmulas dentarias (Carezzano y Cabrera, 2011) y del análisis de los adultos resultaron los siguientes porcentajes de malformaciones: *Physalaemus biligonigerus* 4% (n=25), hallándose ectromelia; *Rhinella arenarum* 5,56% (n=18), observándose braquidactilia; *Odontophrynus americanus* 6,67% (n=15), detectándose ectromelia; y *Leptodactylus latrans* 8,57% (n=35), identificándose ectromelia, braquidactilia y la citada anoftalmía. El porcentaje de malformaciones en los adultos, sin discriminar especies, es de 6,45% (n= 93), valor que supera el 5% esperado en las poblaciones de estos vertebrados (Blaustein y Johnson 2003).



Fig. 1. Anoftalmia en *Leptodactylus latrans*. La barra representa 1 cm.

AGRADECIMIENTOS

A la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, por el apoyo económico brindado. A la Secretaría de Ambiente de la provincia de Córdoba, dependiente del Ministerio de Agua, Ambiente y Energía del Gobierno de la Provincia de Córdoba por la autorización correspondiente para la captura del ejemplar analizado.

REFERENCIAS

- [1] Ankley G. T., Degitz S. J., Diamond S. A. y Tietge J. E. (2004), "Assessment of environmental stressors potentially responsible for malformations in North American anuran amphibians", *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 58: 7-16.
- [2] Beebe T. J. C. y Griffiths R. A. (2005), "The amphibian decline crisis: A watershed for conservation biology?", *Biological Conservation*, 125: 271-285.
- [3] Blaustein A. R. y Johnson P. T. (2003), "The complexity of deformed amphibians", *Frontiers in Ecology and Environment*, 1: 87-94.
- [4] Blaustein A., Wake D. y Sousa W. (1994), "Amphibian declines: judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions", *Conservation Biology*, 8: 60-71.
- [5] Brito L. Aguiar F. y Cascon P. (2011), "Odontophrynus carvalhoi (Carvalho's escuerzo): malformation", *Herpetological Bulletin*, 118: 38-40.
- [6] Cabido M. 2008. *Impacto de la agricultura sobre la extensión, distribución y biodiversidad de ecosistemas naturales*, en Solbrig, O. y Adámoli J. (coords.), *Agro y ambiente: una agenda compartida para el desarrollo sustentable. Foro de la Cadena Agroindustrial Argentina*. Buenos Aires: 1-38.
- [7] Carezzano F. J. y Cabrera M. R. (2011), "Variación en la fórmula dentaria larval de *Physalaemus biligonigerus* (Amphibia, Leptodactylidae) de humedales en agroecosistemas del sur de Córdoba, Argentina". *Boletín de la Sociedad de Zoología de Uruguay*, 20, 28-33.
- [8] Carr J., Gentles A., Smith E. E., Goleman W. L., Urquidí L. J., Thuett K., Kendall R. J., Giesy J.P., Gross T. S., Solomon K. R. y Van Der Kraak G. (2003), "Response of larval *Xenopus laevis* to atrazine: Assessment of growth, metamorphosis, and gonadal and laryngeal morphology", *Environmental Toxicology and Chemistry*, 22: 396-405.
- [9] Coady K., Murphy M. B., Villeneuve D. L., Hecker M., Jones P. D., Carr J. A., Solomon K. R., Smith E. E., Van Der Kraak G., Kendall R. J. y Giesy J. P. (2004), "Effects of atrazine on metamorphosis, growth, and gonadal development in the green frog (*Rana clamitans*)", *Journal of Toxicology and Environmental Health A*, 67: 941-957.
- [10] Di Tada I. y Bucher E. (1996), *Biodiversidad de la provincia de Córdoba. Vol. I, Fauna*. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. 373 pp.
- [11] Fabrezzi M. (1999), "Duplicación de la extremidad anterior en *Lepidobatrachus llanensis* (Anura: Leptodactylidae)", *Cuadernos de Herpetología*, 13 (1-2): 99-100.
- [12] Gibson J. D. y Bulmer T. (2007), "Observations on a malformed American bullfrog (*Rana catesbeiana*) from Fairfax County, Virginia", *Banisteria*, 29: 35-36.
- [13] Hayes T.B., Collins A., Lee M., Mendoza M., Noriega N., Stuart A.A. y Vonk A. (2002a), "Hermaphroditic, demasculinized frogs after exposure to the herbicide atrazine at low ecologically relevant doses", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99: 5476-5480.
- [14] Hayes T.B., Haston K., Tsui M., Hoang A., Haeffele C. y Vonk A. (2002b), "Atrazine-induced hermaphroditism at 0.1 ppb in American leopard frogs (*Rana pipiens*): Laboratory and field evidence", *Environmental Health Perspectives*, 111: 568-575.
- [15] Hayes T. B. (2005), "Welcome to the revolution: Integrative biology and assessing the impact of endocrine disruptors on environmental and public health", *Integrative and Comparative Biology*, 45: 321-329.
- [16] Hayes T. B., Case P., Chui S., Chung D., Haeffele C., Haston K., Lee M., Mai V. P., Marjua Y., Parker J. y Tsui M. (2006), "Pesticide mixtures, endocrine disruption, and amphibian declines: are we underestimating the impact?", *Environmental Health Perspectives*, 114: 40-50.
- [17] Izaguirre M. F., Marín L., Vergara M. N., Lajmanovich R.C., Peltzer P. y Casco V. H. (2006), "Modelos experimentales de anuros para estudiar los efectos de piretroides", *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 32: 181-206.
- [18] Johnson P. T. J. y Lunde K. B. (2005), *Parasite infection and limb malformations: A growing problem in amphibian conservation*, en: Lannoo M. J. (ed.), *Amphibian declines: the conservation status of United States species*. University of California Press. Berkeley: 124-138.
- [19] Johnson P. T. J., Lunde K. B., Thurman E. M., Ritchie E. G., Wray S. N., Sutherland D. R., Kapfer J. M., Frest T. J., Bowerman J. y Blaustein, A. R. (2002), "Parasite (*Ribeiroia ondatrae*) infection linked to amphibian malformations in the western United States", *Ecological Monographs*, 72: 151-168.

- [20] McCallum M. L. y Trauth S. E. (2003), "A forty-three year museum study of northern cricket frog *Acris crepitans* abnormalities in Arkansas: upward trends and distributions", *Journal of Wildlife Diseases*, 39: 522-528.
- [21] Mitchell J. C. y Geogel C. T. (2005), "Anophthalmia in an Upland Chorus Frog (*Pseudacris feriarum feriarum*) from southeastern Virginia", *Banisteria*, 25: 53-54.
- [22] Murphy M. B., Hecker M., Coady K. K., Tompsett A. R., Jones P. D., Du Preez L. H., Everson G. J., Solomon K. R., Carr J. A., Smith E. E., Kendall R. J., Van Der Kraak G. y Giesy J. P. (2006), "Atrazine concentrations, gonadal gross morphology and histology in ranid frogs collected in Michigan agricultural areas", *Aquatic Toxicology*, 76: 230-245.
- [23] Ouellet M., Bonin J., Rodrigue J., Desgranges J. y Lair S. (1997), "Hindlimb deformities (ectromelia, ectrodactyly in free-living anurans from agricultural habitats", *Journal of Wildlife Diseases*, 33: 95-104.
- [24] Peltzer P. M., Lajmanovich R. C., Sanchez L. C., Attademo A. M., Junges C. M., Bionda C., Martino L. y Bassó A. (2011), "Morphological abnormalities in amphibian populations from the mid-eastern of Argentina", *Herpetological Conservation and Biology*, 6: 432-442.
- [25] Peltzer P. M., Ponssa M. L. y Lajmanovich, R. C. (2001), "Caso de malformación en *Leptodactylus mystacinus* (Anura, Leptodactylidae)", *Natura Neotropicalis*, 32(2): 165-168.
- [26] Peri S. y Williams J. (1988), "Anomalías osteológicas en *Hyla pulchella pulchella* y *Pseudis paradoxus platensis* (Amphibia: Anura)", *Boletín de la Asociación Herpetológica Argentina*, 4(1): 4- 5.
- [27] Quirós R., Rennella A., Boveri M., Rosso J. J. y Sosnovsky A. (2002), "Factores que afectan la estructura y el funcionamiento de las lagunas pampeanas", *Ecología Austral*, 12: 175-185.
- [28] Rajakaruna R. S., Piyatissa M. J. R., Jayawardena U. A., Navaratne A. N. y Amerasinghe P. H. (2008), "Trematode infection induced malformations in the common hourglass treefrogs", *Journal of Zoology*, 275: 89-95.
- [29] Robles-Mendoza C., García-Basilio C., Cram-Heydrich S., Hernández-Quiroz M., y Vanegas Pérez C. (2009), "Organophosphorus pesticides effect on early stages of the axolotl *Ambystoma mexicanum* (Amphibia: Caudata)", *Chemosphere*, 74: 703-710.
- [30] Rowe C. L., Kinney O. M. y Congdon J. D. (1998), "Oral deformities in tadpoles of the Bullfrog (*Rana catesbeiana*) caused by conditions in a polluted habitat", *Copeia*, 1998: 244-246.
- [31] Roy D. (2002), "Amphibians as environmental sentinels", *Journal of Biosciences*, 27: 187-188.
- [32] Urquiza Bardone S. y Carezzano Costa, F. (2013), "Anfibios de agroecosistemas de la Pampa del centro de Argentina", *Biocecosis*, 27: 57-61.
- [33] Viglizzo E. F., Frank F. C. y Carreño L. (2005), *Situación ambiental en las ecorregiones Pampa y Campos y Malezales*, en Brown A., Martínez Ortiz U., Acerbi M. y Corcuera J. (eds.), *La situación ambiental Argentina*. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires, pp. 263-278.
- [34] Wake D. B. y Vredenburg V. T. (2008), "Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105: 11466-11473.
- [35] Williams R. N., Bos D. H., Gopurenko D.; DeWoody J. A. (2008), "Amphibian malformations and inbreeding", *Biology Letters*, 4: 549-552.