

MORFOMETRÍA EXTERNA DE ANUROS ADULTOS DE AGROECOSISTEMAS DE LA PAMPA ARGENTINA

Fernando José Carezzano¹⁻², Santiago Flores Mariscal², Karina Dorflinger²

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

² Cátedra de Morfología Animal, Departamento de Diversidad Biológica y Ecología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina

e-mail: fercarezza@yahoo.com

Resumen

Introducción: La morfometría en anfibios se utiliza para conocer el estado sanitario de las poblaciones, en particular el de aquellas que habitan ambientes alterados.

Objetivos: En adultos de anuros se analizaron características anatómicas externas mediante determinaciones somatométricas a los fines de poder establecer su estado sanitario.

Materiales y métodos: En las primaveras y veranos, entre 2013 y 2015, en humedales de la ecorregión de la Pampa en Argentina. se muestrearon individuos adultos de *Rhinella arenarum*; *R. fernandezae*, *Ceratophrys cranwelli*, *Hypsiboas pulchellus*, *Leptodactylus latrans*, *L. latinasus*, *Physalaemus biliginigerus* y *Odontophrynus americanus*, registrándose nueve variables somatométricas.

Resultados: Se observó que en la mayoría de las especies las hembras son mayores que los machos, salvo *L. latrans* que presenta machos más grandes. La medida que exhibe una mayor variación es la distancia interocular; le sigue el largo del fémur. En cuanto a las variables con menor coeficiente de variación se hallan el largo total y el largo del pie.

Conclusiones: En base a los resultados obtenidos se concluye que los anuros de los agroecosistemas de la Pampa presentan un menor tamaño corporal en relación a ejemplares de ambientes naturales o con baja perturbación antrópica.

Introducción

La provincia biogeográfica de la Pampa es una de las mayores zonas productivas de Argentina, debido, principalmente al gran avance de los cultivos transgénicos, los que en las últimas décadas se han expandido notoriamente produciendo significativas alteraciones en el medio, entre las que se pueden citar la simplificación y fragmentación de los ecosistemas naturales. En esta provincia se presentan extensos humedales que albergan una gran biodiversidad (DI TADA Y BUCHER, 1996), la cual se halla en clara e incuestionable disminución (CABIDO, 2008), ya que al coexistir con agroecosistemas las actividades antrópicas los afectan (HIN ET AL., 2001). Las poblaciones de anfibios no están al margen de esta situación (URQUIZA Y CAREZZANO, 2013).

La morfometría permite describir, analizar e interpretar la variación de las formas, por lo que se la emplea en estudios taxonómicos, ecológicos, evolutivos y filogenéticos (BARAQUET ET AL., 2012). En anfibios se utiliza también para conocer el estado sanitario de las poblaciones, en particular el de aquellas que habitan ambientes con una significativa perturbación antrópica (LA MARCA ET AL., 2005; HOPPE, 2005; JONSON Y LUNDE, 2005; STELATELLI Y VEGA, 2010; PELTZER ET AL., 2011).

Es importante señalar que al ser organismos con un ciclo de vida complejo el cual se desarrolla tanto en ambientes acuáticos como terrestres, poseer períodos de vida largos, ser fáciles de muestrear, capturar y manipular; sumado a que en esta provincia biogeográfica desarrollan sus actividades entre los meses de octubre y marzo, período que coincide con la época en la que se aplican herbicidas, funguicidas y otros agroquímicos a los campos de cultivo, los convierte en excelentes bioindicadores ambientales.

En este estudio se parte de la premisa que la intensa actividad agrícola es uno de los factores de riesgo que afecta la integridad de las poblaciones de anfibios. Por lo que disponer de información precisa sobre el estado sanitario actual de esta

biota, permitirá diseñar e implementar estrategias adecuadas de conservación y manejo del recurso.

Objetivos

En representantes adultos de ambos sexos de diversas familias de anuros se analizaron las características anatómicas externas mediante determinaciones somatométricas a los fines de poder establecer su estado sanitario.

Materiales y métodos

Área de estudio

El presente estudio se realizó en los humedales próximos la localidad de Uacha ($33^{\circ} 01' S$; $63^{\circ} 30' O$) en la ecorregión de La Pampa, Argentina (Fig. 1). Esta área presenta lagunas de origen pluvial y fluvial. El clima es semiárido tipo mediterráneo. Las temperaturas medias van de los 9 a los 24 °C. El promedio de lluvias es de 800 mm anuales. El área exhibe una intensa actividad agropecuaria y ganadera.

Poblaciones de estudio

En las primaveras y veranos, entre los años 2013 y 2015, se muestrearon en colectas nocturnas mensuales individuos adultos de ambos sexos de *Rhinella arenarum*; *R. fernandezae*, *Ceratophrys cranwelli*, *Hypsiboas pulchellus*, *Leptodactylus latrans*, *L. latinasus*, *Physalaemus biliginigerus* y *Odontophrynus americanus* (Fig. 2).

La elección de estas especies obedece a que sus poblaciones son numerosas y están fuera de peligro (VAIRA ET AL., 2012), por lo que este estudio no tuvo un impacto desfavorable sobre ellas.

Metodología

Las medidas somatométricas se midieron en el campo, determinándose para cada espécimen mediante el empleo de un calibre (precisión de 0,01mm) las siguientes variables: longitud hocico-cloaca (LHC); ancho de la boca (AB); diámetro ocular (DO); distancia interocular (DIO); distancia borde anterior del ojo-narina

(DON); longitud del antebrazo (LB); longitud del fémur (LF); longitud de la tibia (LT) y longitud del pie (LP), según PELTZER Y LAJMANOVICH (1999). Posteriormente los ejemplares fueron devueltos en el mismo lugar de captura.

Resultados y discusión

Los valores medios expresados en mm y sus respectivos coeficientes de variación de las distintas variables estimadas se presentan en la Tabla 1.

Se puede observar que en la mayoría de las especies las hembras son entre un 5% (*L. latinasus*) y 20% (*H. pulchellus*) mayores que los machos, salvo *L. latrans* que presenta machos más grandes (10%) y en *P. biligonigerus* en donde no hay diferencias entre los sexos.

La medida que exhibe un mayor coeficiente de variación en cuatro de las ocho especies analizadas es DIO (*R. fernandezae*, *L. latrans*, *L. latinasus* y *C. cranwelli*); le sigue LF (*R. arenarum*, *P. biligonigerus*, *H. pulchellus*). En cuanto a las variables con menor coeficiente de variación se hallan LHC (*R. arenarum*, *P. biligonigerus* y *L. latrans*) y LP (*L. latrans*, *L. latinasus* y *C. cranwelli*).

Al comparar los resultados con datos bibliográficos (CEI, 1980; LANGONE, 1994; WEILER ET AL 2013) se observa que los individuos de esta región son más pequeños en todas las especies salvo *H. pulchellus* en donde se registró la situación inversa, lo cual se podría deber a los hábitos de esta especie. Esta especie desarrolla sus actividades sobre la vegetación que se halla en el interior de las lagunas permanentes, en donde la contaminación por agroquímicos sería menor que en los espejos de agua semipermanentes que se forman en los campos cultivados, en donde las otras especies desarrollan en mayor medida sus actividades.

Es bien conocido que estos agroquímicos producen alteraciones en diversos tejidos y órganos de los anfibios (PELTZER ET AL., 2001; HAYES ET AL., 2006). En este sentido, estudios sobre los efectos de las actividades agrícolas en las poblaciones de anfibios de agroecosistemas indican que están afectadas en diferente grado (PELTZER ET AL., 2005; CAREZZANO Y CABRERA, 2010; AGOSTINI ET AL., 2010; URQUIZA Y CAREZZANO, 2013). STELATELLI Y VEGA (2010) en un estudio sobre el estado sanitario de un ensamble de anuros de una reserva natural, detectaron, con una baja

frecuencia, algunas alteraciones morfológicas. El grado de anormalidades morfológicas de *R. arenarum* y *H. pulchellus* fue menor al 2%, y teniendo en cuenta que valores hasta el 2% son considerados históricamente normales en poblaciones naturales (EATON ET AL., 2004). BIONDA ET AL (2013) advierten que los agroecosistemas de la Pampa representan hábitats inhóspitos para las poblaciones algunas especies de anuros. El hecho de que los estadios acuáticos registren en general una baja supervivencia en los agroecosistemas, permite pensar en una mala calidad de agua en las lagunas de dichos ambientes. Estos autores además señalan que el deterioro ambiental producido por los cultivos extensivos de soja en la región Pampa Argentina, impactaría en la demografía de las poblaciones de anuros, generando una reducción en el tamaño de sus poblaciones.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos se puede concluir los anuros de los agroecosistemas de la Pampa presentan un menor tamaño corporal en relación a ejemplares de ambientes naturales o con baja perturbación antrópica.

Bibliografía

- AGOSTINI M; J DROVANDI; D CIAI; G NATALE Y A RONCO. 2010. Frecuencia de malformaciones en poblaciones de anfibios anuros de agroecosistemas. *XI Congreso Argentina de Herpetología*: 8.
- BARAQUET M, GRENAT, P R, SALAS N E Y MARTINO A L. 2012. Variación morfométrica y geográfica entre poblaciones de *Hypsiboas cordobae* (Anura: Hylidae) en Argentina. *Cuadernos de Investigación UNED*: 147-155.
- BIONDA C, LAJMANOVICH R, SALAS N, MARTINO A Y DI TADA I. .2013. Demografía poblacional de *Rhinella arenarum* (Anura: Bufonidae) y *Physalaemus biligonigerus* (Anura: Leiuperidae) en agroecosistemas de la provincia de Córdoba, Argentina. *Revista de Biología Tropical* 61 (3): 1389-1400
- CABIDO M. 2008. Impacto de la agricultura sobre la extensión, distribución y biodiversidad de ecosistemas naturales. En: SOLBRIG O Y J ADÁMOLI (coords.) *Agro y ambiente: una agenda compartida para el desarrollo sustentable*. Foro de la Cadena Agroindustrial Argentina.

- CAREZZANO F Y CABRERA M. 2010. Morfohistología del testículo de *Physalaemus biligonigerus* (Amphibia, Leiuperidae) en un ecosistema agrícola. Boletín de la Asociación Herpetológica Española 21: 39-42.
- CEI, J. M. 1980. Amphibians of Argentina. Italian Journal of Zoology 2. p. 301-304.
- DI TADA I Y BUCHER E (Eds). 1996. Biodiversidad de la provincia de Córdoba. Vol.1, Fauna. UNRC.
- EATON B R, EAVES S, STEVENS R, PUCHNIAK A Y PASZKOWSKI R A. 2004. Deformity levels in wild populations of the Wood Frog (*Rana sylvatica*) in three ecoregions of western Canada. Journal of Herpetology 38: 283-287.
- HAYES T, CASE P, CHUI S, CHUNG D, HAEFFLE C, HASTON K, LEE M, MAI V, MARJUAO Y, PARKER Y Y TSUI T. 2006. Pesticide mixtures, endocrine disruption, and amphibian declines: are we underestimating the impact? *Environmental Health Perspectives*.114: 40-50.
- HIN C J A, SCHENKELAARS P, PAK G A. 2001. Agronomic and Environmental Impacts of the Commercial Cultivation of Glyphosate Tolerant Soybean in the USA. Centre for Agriculture and Environment, Utrecht Centrum voor Landbouw en Milieu (clm) 496-2001.
- HOPPE D M. 2005. Malformed Frogs in Minnesota: History and Interspecific Differences. En: LANNOO M. 2005. Amphibian declines. The conservation status of united states species. Capítulo 18. University of California Press Berkeley and Loss Angeles, California. 103-138 p.
- JONSON P J Y LUNDE K B. 2005. Parasite Infection and Limb Malformations: A Growing Problem in Amphibian Conservation. En: LANNOO M. 2005. Amphibian declines. The conservation status of united states species. Capítulo 20. University of California Press Berkeley and Loss Angeles, California. 124-138 p.
- LA MARCA E, LIPS K R, LÖTTERS S, PUSCHENDORF R, IBÁÑEZ R, RUEDA-ALMONACID J V, SCHULTE R, MARTY C, CASTRO F, MANZANILLA-PUPPO J, GARCÍA-PÉREZ J E, BOLAÑOS F, CHAVES G, POUNDS J A, TORAL E Y YOUNG B E. 2005. Catastrophic population declines and extinctions in neotropical harlequin frogs (Bufonidae: Atelopus). *Biotropica* 37(2):190-201.

- LANGONE J A. 1994. Ranas y sapos del Uruguay. Museo Damaso Antonio Larrañaga. Serie de Divulgación, Nº 5. Montevideo. 123 pp.
- PELTZER P Y LAJMANOVICH R.1999. Análisis trófico en dos poblaciones de *Scinax nasicus* (Anura: Hylidae) de Argentina. *Alytes* 16: 84-96.
- PELTZER P, LAJMANOVICH R, ATTADEMO A Y CEJAS W. 2005. Diversidad y conservación de anuros en ecosistemas agrícolas de Argentina: implicancias en el control biológico de plagas. En: Aceñolaza F (ed.) Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino. *INSUGEO* 14: 399-416.
- 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.
- PELTZER P M, LAJMANOVICH, R C, SANCHEZ L C, ATTADEMO A, JUNGES C M, BIONDA C, MARTINO A Y BASSÓ A. 2011. Morphological abnormalities in amphibian populations from the mid-eastern region of Argentina. *Herpetological Conservation and Biology* 6(3):432-442.
- STELATELLI O A Y VEGA L E. 2010. Estructura del ensamble de anuros de la reserva integral Laguna de los Padres (Buenos Aires, Argentina). *Cuadernos de herpetología* 24 (2): 111-122.
- URQUIZA S Y CAREZZANO F. 2013. Anfibios de agroecosistemas de la Pampa del centro de Argentina. *Biocenosis* 27: 57-61.
- VAIRA M, AKMENTINS M S, ATTADEMO M, BALDO D, BARRASSO D., BARRIONUEVO S, BASSO N, BLOTTO B, CAIRO S, CAJADE R, CÉSPEDÉZ J, CORBALÁN V, CHILOTE P, DURÉ M, FALCIONE C, FERRARO D, GUTIERREZ F R, INGARAMO M, JUNGES C, LAJMANOVICH R, LESCOANO J N, MARANGONI F, MARTINAZZO L, MARTI R, MORENO L, NATALE G S, PEREZ IGLESIAS J M, PELTZER P, QUIROGA L, ROSSET S, SANABRIA E, SANCHEZ L, SCHAEFER E, ÚBEDA C Y ZARACHO V. 2012. Categorización del estado de conservación de los anfibios de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 26: 131-159.
- WEILER A, NUÑEZ K, AIRALDI K, LAVILLA E, PERIS S Y BALDO D. 2013. Anfibios del Paraguay. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción – Universidad de Salamanca. San Lorenzo, Paraguay. 126 pp.

Tabla 1: Valores medios en mm (P) y sus respectivos desvíos (D) y coeficientes de variación (CV) de nueve variables morfométricas de ocho especies de anuros de un agroecosistema de la Pampa argentina discriminados por sexo. LHC, longitud hocico-cloaca; AB, ancho de la boca; DO, diámetro ocular; DIO, distancia interocular; DON, distancia borde anterior del ojo-narina; LB, longitud del antebrazo; LF, longitud del fémur; LT, longitud de la tibia y LP, longitud del pie.

<i>Rhinella arenarum</i>					<i>Rhinella fernandezae</i>				
	macho n= 28				hembra n= 25				
	P	cv			P	cv			
LHC	96,21 ± 6,26	6,50			106,10 ± 7,40	6,97			
AB	33,36 ± 2,36	7,08			36,39 ± 3,28	9,00			
DO	9,03 ± 0,91	10,09			9,67 ± 0,81	8,34			
DIO	7,80 ± 0,76	9,72			8,22 ± 0,87	10,59			
DON	5,18 ± 0,73	14,09			5,52 ± 0,57	10,34			
LB	28,06 ± 2,74	9,78			30,20 ± 3,29	10,90			
LF	35,76 ± 6,02	16,83			36,01 ± 4,92	13,68			
LT	33,70 ± 3,78	11,22			35,91 ± 4,20	11,71			
LP	34,83 ± 2,89	8,30			37,60 ± 2,90	7,72			

<i>Physalaemus biligonigerus</i>					<i>Hypsiboas pulchellus</i>				
	n= 39				n= 16				
	P	cv			P	cv			
LHC	30,29 ± 2,13	7,03			30,75 ± 3,25	10,56			
AB	9,53 ± 0,79	8,34			9,72 ± 0,49	5,03			
DO	2,90 ± 0,31	10,79			3,53 ± 0,18	5,22			
DIO	2,66 ± 0,31	11,61			2,20 ± 0,06	2,93			
DON	2,35 ± 0,32	13,53			1,74 ± 0,15	8,62			
LB	7,93 ± 0,89	11,22			5,78 ± 0,38	6,51			
LF	10,49 ± 1,50	14,25			9,76 ± 0,21	2,15			
LT	11,90 ± 1,00	8,36			9,27 ± 0,37	4,04			
LP	12,69 ± 0,95	7,48			12,73 ± 1,13	8,90			

<i>Leptodactylus latrans</i>					<i>Leptodactylus latinasus</i>				
	n= 35				n= 43				
	P	cv			P	cv			
LHC	89,43 ± 8,13	9,09			79,83 ± 8,58	10,75			
AB	30,41 ± 3,31	10,89			26,70 ± 3,76	14,09			
DO	7,46 ± 0,94	12,59			7,07 ± 0,89	12,58			
DIO	5,12 ± 0,76	14,91			4,64 ± 0,75	16,25			
DON	7,31 ± 0,80	10,91			6,45 ± 0,81	12,51			
LB	24,33 ± 3,30	13,55			19,76 ± 3,91	19,80			
LF	35,71 ± 4,92	13,78			32,73 ± 5,17	15,79			
LT	39,78 ± 4,17	10,49			36,53 ± 4,56	12,47			
LP	41,93 ± 4,68	11,16			38,69 ± 3,93	10,16			

<i>Ceratophrys cranwelli</i>					<i>Odontophrynus americanus</i>				
	n= 25				n= 25				
	P	cv			P	cv			
LHC	83,42 ± 3,98	4,77			91,83 ± 4,47	4,86			
AB	45,61 ± 1,55	3,40			47,20 ± 1,64	3,47			
DO	8,40 ± 1,43	17,02			8,98 ± 1,32	14,70			
DIO	7,15 ± 1,25	17,48			8,23 ± 1,23	14,93			
DON	6,68 ± 0,99	14,82			7,04 ± 1,01	14,30			
LB	18,30 ± 0,75	4,10			18,13 ± 0,74	4,07			
LF	25,77 ± 1,96	7,61			25,09 ± 1,95	7,75			
LT	26,80 ± 1,55	5,78			28,31 ± 1,53	5,42			
LP	42,73 ± 1,31	3,07			41,55 ± 1,31	3,16			

<i>Odontophrynus americanus</i>					<i>Odontophrynus americanus</i>				
	n= 15				n= 15				
	P	cv			P	cv			
LHC	45,52 ± 2,41	5,30			48,02 ± 2,40	5,00			
AB	16,68 ± 1,89	11,35			19,09 ± 1,90	9,95			
DO	6,06 ± 0,38	6,30			6,10 ± 0,39	6,39			
DIO	2,89 ± 0,14	4,93			3,36 ± 0,13	3,87			
DON	2,71 ± 0,13	4,86			3,08 ± 0,12	3,90			
LB	11,99 ± 0,59	4,94			12,21 ± 0,61	5,00			
LF	12,55 ± 1,37	10,88			11,05 ± 1,29	11,67			
LT	12,16 ± 1,05	8,63			12,10 ± 1,05	8,67			
LP	21,78 ± 1,81	8,32			22,80 ± 1,79	7,85			

Fig. 1: Ubicación del área de muestreo.



Fig. 2: Especies estudiadas. A, *Rhinella arenarum*; B, *R. fernandezae*; C, *Ceratophrys cranwelli*; D, *Hypsiboas pulchellus*; E, *Leptodactylus latrans*; F, *L. latinasus*; G, *Phisalaemus biligonigerus*; H, *Odontophrynus americanus*.

