



## Nota científica

# Edad, tamaño corporal en la madurez sexual, longevidad y potencial reproductivo de *Leptodactylus latinasus* y *Leptodactylus mystacinus* en un cultivo de soja y un bosque nativo del centro este de Argentina

## Age, size at sexual maturity, longevity, and reproductive potential of *Leptodactylus latinasus* and *Leptodactylus mystacinus* in a soybean crop and a native forest from mideastern Argentina

Andrés Maximiliano Attademo<sup>1✉</sup>, Clarisa de Lourdes Bionda<sup>2</sup>, Paola Mariela Peltzer<sup>1</sup>, Rafael Carlos Lajmanovich<sup>1</sup>, Silvia Noemí Seib<sup>1</sup>, Agustín Basso<sup>1</sup> y Celina María Junges<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional del Litoral). Ciudad Universitaria El Pozo s/n (3000) Santa Fe, Argentina.

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional de Río Cuarto). Ruta 36 km 601 (X5800), Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

✉ mattademo@hotmail.com

**Resumen.** Se estimó y se comparó la edad y tamaño corporal en la madurez sexual, longevidad y potencial reproductivo en 2 especies de anfibios *Leptodactylus latinasus* y *Leptodactylus mystacinus* provenientes de un cultivo de soja (CS) y una reserva natural Parque General San Martín (PGSM) (Entre Ríos-Argentina), usando técnicas de esqueletocronología. La edad promedio fue diferente entre sitios para *L. latinasus* ( $p < 0.01$ ). No se observó maduración sexual en *L. latinasus* en el CS; mientras que en *L. mystacinus* fue alcanzada a los 3 años en el PGSM y a los 4 años en el CS. Los individuos más jóvenes del PGSM comienzan a reproducirse primeramente respecto a lo observado en el cultivo de soja.

Palabras claves: cultivo de soja, esqueletocronología, anuros, longevidad, madurez sexual.

**Abstract.** Age and size at sexual maturity, longevity, and potential reproductive in 2 anuran species *Leptodactylus mystacinus* and *Leptodactylus latinasus* from a soybean crop (CS) and at the natural reserve Parque General San Martín (PGSM) (Entre Ríos-Argentina) were estimated and compared using skeletochronology methods. *L. latinasus* differed ( $p < 0.01$ ) in average age between sites. Sexual maturity was not observed in *L. latinasus* from CS while in *L. mystacinus* it was reached at 3 years in PGSM and 4 years at CS. Younger anurans of PGSM begin to reproduce earlier respect to findings in soybean crop.

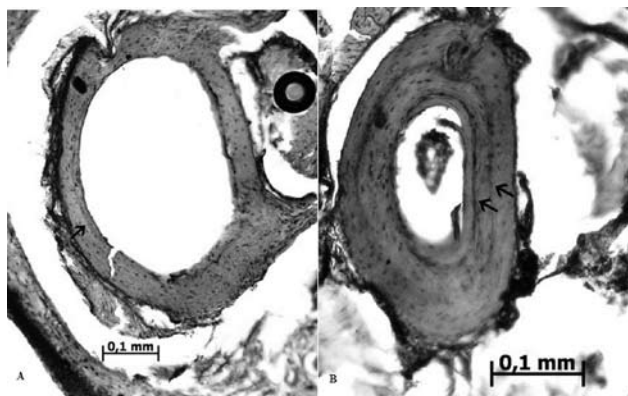
Key words: soybean crop, skeletochronology, anuran, longevity, sexual maturity.

El presente estudio tiene como objetivo describir la longevidad, el potencial reproductivo, el tamaño corporal y la edad de madurez sexual de *Leptodactylus latinasus* y *Leptodactylus mystacinus* de un cultivo de soja y un bosque nativo del centro este de la provincia de Entre Ríos, Argentina. Los muestreos se realizaron con una frecuencia semanal desde diciembre de 2010 hasta abril de 2011, mediante trampas de caída húmeda ( $n = 64$  en total) localizadas en un cultivo de soja transgénica, CS: 31°43'7" S, 60°15'20" O y en un sitio de referencia: reserva de usos

múltiples "Parque General San Martín"; PGSM: 31°44'36" S, 60°19'40" O; donde predominan bosques de algarrobales y espinillares (*Prosopis* spp., *Acacia caven*). Los adultos recolectados de *L. latinasus* ( $n = 17$ ) y *L. mystacinus* ( $n = 18$ ) fueron trasladados al laboratorio en recipientes plásticos opacos húmedos. A cada individuo se le efectuó el corte de una falange del tercer dedo, conservada en alcohol al 70%, y se le midió la longitud hocico-cloaca (LHC). Una vez verificado el estado saludable de los animales se los reintegró inmediatamente a los sitios de captura. Para lograr la tipificación y conteo de las líneas de detención del crecimiento (LAGs), se realizó un proceso de fijación, descalcificación, deshidratación e inclusión en parafina de

las falanges. Luego, se obtuvieron cortes transversales de las falanges, 8-10  $\mu\text{m}$  con un micrótopo rotativo (Arcano<sup>®</sup>), teñidos con hematoxilina de Ehrlich y montados con Bálsamo de Canadá. La observación de las LAGs se realizó con un microscopio Zeiss Axiophot-Axiolab (1 000X) y se fotografiaron con una cámara digital Axiocam HRc Zeiss. Para la identificación de líneas falsas o incompletas y edad de madurez sexual se siguieron los criterios de Gül et al. (2011). Una vez determinada la edad de los individuos se determinaron: edad promedio, edad modal, edad de madurez sexual, longevidad, potencial reproductivo y tamaño corporal de madurez sexual (Marangoni et al., 2012). Se calculó el diámetro del hueso (DH) midiendo los ejes perpendiculares más largos y más cortos en 2 secciones de hueso por individuo. Previo a los análisis estadísticos, se analizaron la normalidad y homogeneidad de varianza. Se utilizó el test Mann-Whitney para corroborar diferencias significativas de estas variables entre sitios. Se realizó, además, un análisis de regresión simple entre LHC, edad reproductiva y DH, por especie y ambiente.

*Leptodactylus latinasus*. La edad promedio de los individuos de esta especie en el PGSM fue de  $4.3 \pm 0.3$  (intervalo= 4-6 años) (Fig. 1), y en el CS de  $3.1 \pm 0.2$  (intervalo= 2-4 años), siendo estadísticamente diferente entre ambos sitios (Mann-Whitney  $MW$ ,  $p= 0.008$ ). La LHC promedio fue diferente en los 2 ambientes ( $MW$ ,  $p= 0.009$ ), siendo de  $31.6 \pm 0.9$  mm para el PGSM y de  $34.5 \pm 0.6$  mm para el CS. La longevidad observada en el PGSM fue de 6 años, edad modal: 4 años para un 50% de la muestra y en el CS de 4 años, edad modal: 3 años para un 62.5% de la muestra. No se observó maduración sexual en los individuos presentes en la CS, mientras que en el PGSM 4 individuos; 33.3% de la muestra alcanzaron



**Figura 1.** Corte transversal de falange del tercer dedo de *L. latinasus*. A, individuo de 2 años de un cultivo de soja; B, individuo de 3 años del Parque General San Martín. La flecha indica las LAGs.

la edad de maduración a los 3 años, con un potencial reproductivo de 3 años. Una vez alcanzado la madurez sexual, la LHC fue de  $30.9 \pm 2.9$  mm.

*Leptodactylus mystacinus*. La edad promedio de los individuos del PGSM fue de  $4.8 \pm 0.3$  (intervalo: 3-6 años) y en el CS de  $4.7 \pm 0.5$  (intervalo: 3-7 años). No hubo diferencias significativas en la edad promedio ( $MW$ ,  $p= 0.80$ ) entre los sitios. La longevidad observada fue de 6 años para el PGSM, edad modal: 5 años para un 36.4% de la muestra y de 7 años para el CS, edad modal: 4 años para un 33.3% de la muestra. La edad de madurez sexual fue de 3 años para el PGSM, y de 4 años en el CS, con un potencial reproductivo en ambos sitios de 3 años. La LHC promedio fue similar entre los 2 ambientes ( $MW$ ,  $p= 0.135$ ), siendo de  $45.6 \pm 2.1$  mm para el PGSM y de  $49.7 \pm 3.0$  mm en CS. Una vez alcanzado la madurez sexual, la LHC fue de  $46.3 \pm 2.6$  en el PGSM y de  $52.6 \pm 1.2$  en el CS.

*Relaciones morfológicas y reproductivas*. Los análisis para *L. latinasus* no indicaron diferencias significativas en el DH entre el CS y el PGSM ( $MW$ ,  $p= 0.70$ ), tampoco se registró una relación significativa entre este parámetro y la edad (CS  $r= 0.58$  y PGSM  $r= 0.61$ ;  $p > 0.05$ ), o el DH y la LHC (CS  $r= 0.24$  y PGSM  $r= 0.15$ ;  $p > 0.05$ ) en cada uno de los sitios. *L. mystacinus* mostró diferencias significativas en el DH entre el CS y el PGSM, siendo mayor en el CS ( $MW$ ,  $p= 0.04$ ). No se observó una relación significativa entre la LHC y el DH en el CS ( $r= -0.20$ ,  $p= 0.69$ ) y en PGSM ( $r= 0.54$ ,  $p= 0.17$ ). Por otra parte, se encontró una relación positiva aunque no significativa entre el DH y la edad en los individuos de *L. mystacinus* del PGSM ( $r= 0.60$ ,  $p= 0.11$ ).

Es importante destacar que la edad en que las especies alcanzan la madurez sexual es controlada genéticamente (Bernardo 1993), pero también existen distintos factores ambientales que influyen en la estructura de edades, de manera que este parámetro puede ser considerado como indicador de cambios climáticos o gradientes de contaminación. En este sentido, los resultados para *L. latinasus* en el PGSM indicaron una madurez sexual alcanzada a los 3 años, mientras que ningún individuo recolectado en el cultivo alcanzó la etapa reproductiva. Por su parte, en *L. mystacinus* la edad de madurez sexual fue de 3 años para la reserva y de 4 años para el cultivo. Los resultados en ambas especies podrían indicar que los individuos del PGSM comienzan a reproducirse un año antes que en el cultivo. Esto último podría justificar un menor LHC promedio en el PGSM, como también de las diferencias registradas en el DH, siendo más bajo para el PGSM. Serían necesarios más estudios con un número mayor de individuos por especies para corroborar si se mantienen las tendencias observadas y si las características

de los ambientes modificados antrópicamente pueden afectar la reproducción y edad generacional de los anfibios anuros (Kutrup et al., 2011).

Los autores de este trabajo agradecemos a A. Berduc y A. Demartín por autorizarnos trabajar en la reserva y cultivos. A L. Sánchez, J. Mancini, F. Carussi y M. Cabagna por la colaboración en las tareas de campo, así como a Juanillo por su buena disposición. A los subsidios Foncyt, Conicet y CAI+D UNL.

#### Literatura citada

- Bernardo, J. 1993. Determinants of maturation in animals. Trends in Ecology and Evolution 8:166-173.
- Gül, S., N. Özdemir, N. Üzümlü, K. Olgun y B. Kutrup. 2011. Body size and age structure of *Pelophylax ridibundus* populations from two different altitudes in Turkey. Amphibia-Reptilia 32:287-292.
- Kutrup, B., E. Cakir, Z. Colak, Z. Bulbul y H. Karaoglu. 2011. Age and growth of the toad, *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) from an island and a mainland population in Giresun, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances 10:1469-1472.
- Marangoni, F., D. A. Barrasso, R. Cajade y G. Agostini. 2012. Body size, age and growth pattern of *Physalaemus fernandezae* (Anura: Leiuperidae) of Argentina. North-Western Journal of Zoology 8:63-71.