



# ESTUDIO ESQUELETOCRONOLÓGICO DE LA POBLACIÓN DE SAPO CORREDOR (*Bufo calamita*) EN GETXO (BIZKAIA). Año 2008.

Olatz San Sebastián<sup>1,2</sup>, Neus Oromí<sup>3</sup>, Gustavo A. Llorente<sup>2</sup>, Albert Montori<sup>2</sup>, Delfi Sanuy<sup>3</sup>, Ion Garin<sup>1</sup>, Manuel Océn<sup>1</sup>, Aitor Laza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Observatorio de Herpetología. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Zorroagaina 11. 20014 Donostia-San Sebastián.

<sup>2</sup>Dept. Biol. Animal, Facultat de Biología, Univ. de Barcelona, Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

<sup>3</sup>Escola Superior d'Enginyeria Agrària, Dept. Prod. Animal (Fauna Silvestre), Univ. de Lleida, Av. Rovira Roure 19. 25198, Lleida.



## Introducción y antecedentes

Actualmente se está constatando la extinción de especies y la desaparición de poblaciones de anfibios a nivel mundial a causa de múltiples factores relacionados con la actividad antrópica. El estudio de la biología de las especies y sus dinámicas poblacionales se convierten en una herramienta indispensable para la conservación y gestión de poblaciones amenazadas. El sistema dunar de Gorrondatxe (Bizkaia, España) conserva parte de su paisaje natural pero la riqueza de especies de anfibios y el tamaño de sus poblaciones se ha reducido hasta su práctica extinción. La población de sapo corredor (*Bufo calamita*) presenta graves problemas de conservación en esta localidad y posee un gran interés ecológico dada la restringida presencia de la especie en la cornisa cantábrica. En 2006 el Observatorio de Herpetología de Aranzadi comenzó el seguimiento y gestión de esta población. Los primeros resultados mostraban un tamaño poblacional mínimo y un limitado éxito reproductivo. Con el objetivo de realizar una gestión adecuada de la especie se han determinado diferentes parámetros poblacionales que permitan evaluar el estado real de este núcleo (estructura de edades, *life-history*, etc.). Dichos parámetros han sido obtenidos a partir de la determinación de la edad de un número de individuos representativo de la población aplicando la técnica de la esqueletocronología.

## Metodología: análisis esqueletocronológico

- Recogida de muestras óseas mediante amputación de la falange III de la pata posterior de cada individuo, conservadas en tubos Eppendorf con alcohol 70 %.
- Toma de datos biométricos (LCC: longitud cabeza-cloaca y peso), sexo y actividad (pasivo/activo, amplexus, canto, desplazamiento) de cada individuo.

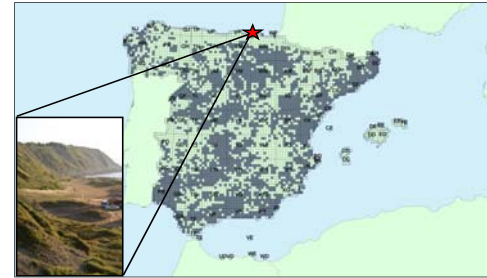
## Resultados y discusión

- La **distribución de edades** en 2006 y 2007 indica la ausencia de determinadas clases de edad.
  - El extremo descenso del número de efectivos y el limitado éxito reproductor de la especie provoca graves dificultades de estructuración demográfica. La falta de actividad reproductiva (entendida como presencia de puestas) en poblaciones de anfibios durante una serie continua de años suele ser debida a factores meteorológicos, alteraciones del hábitat o a su variabilidad demográfica natural. El diagrama ombrotérmico de la serie temporal 2001-2006 no refleja cambios bruscos en las temperaturas ni la precipitación. **El hábitat reproductivo en 2006 presentaba problemas de colmatación, falta de insolación e hidropereido corto. A partir de 2006 comenzaron las medidas de gestión del hábitat y de la especie (descolmatación y creación de nuevos humedales, traslocación de puestas), asegurando el éxito reproductivo y el aumento del tamaño poblacional (San Sebastián *et al.*, 2007).**
- Existe dimorfismo sexual para LCC entre machos y hembras (ANOVA F<sub>(1,9)</sub> = 5.86, p=0.03) en la muestra de 2007. No hay diferencias significativas entre las clases de edad (> 2 años) para LCC (ANOVA F<sub>(2,9)</sub> = 3.15, p= 0.09) en la muestra de 2007.
  - El patrón de crecimiento de la mayor parte de los anfibios describe un incremento muy acusado del mismo durante las primeras etapas de desarrollo. La demanda energética se dirige hacia la reproducción a partir de la madurez sexual y el crecimiento se ralentiza, pudiendo experimentar diferencias no significativas entre diferentes clases de edad.
- Se observó la presencia de **caracteres sexuales secundarios** (callosidades en los dedos I y II de las patas anteriores) en machos sin líneas de crecimiento óseo (LAG's) aparentes y una talla media de 50.85 mm. (n: 5; std. desv.: 4.41 mm.) de la cohorte 2006.
  - Varios estudios relacionan en muchos casos la edad de madurez sexual al tamaño de los individuos (Morrison y Hero, 2003). En Inglaterra y gran parte de Europa se ha descrito reproducción en individuos de talla mínima 43 mm. (Denton y Beebee, 1993), mientras que en el sur de la península se encuentran datos de 50.3 mm. para machos reproductores (López-Jurado, 1983).
- La **capacidad reproductiva** ha sido constatada en individuos que presentaban 1, 3 y 4 LAG's. La talla de estos individuos se encontraban dentro del rango descrito en el punto anterior.
  - Alcanzar la madurez sexual a una edad temprana es una de las estrategias de vida que determinan un incremento en la eficacia reproductiva de las especies (Stearns 1992). *B. calamita* suele adquirirla entre los 2 y 5 años (Denton y Beebee, 1993), aunque algunas poblaciones llegan a reproducirse en un periodo menor de tiempo (Marangoni, 2006).
  - La distribución de la energía dirigida a la reproducción durante el primer año tras la metamorfosis suele ralentizar el crecimiento. Sin embargo estos individuos no presentaban tallas especialmente reducidas, pudiendo responder a la elevada disponibilidad de alimento y la falta de competidores en el área de estudio.

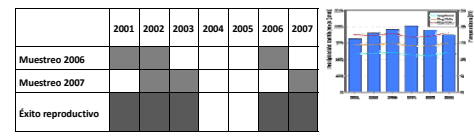
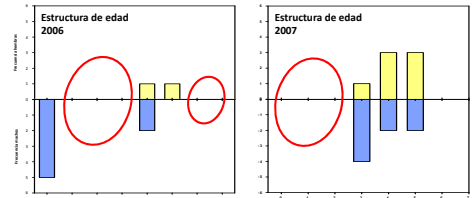
## Conclusiones

- La población de *B. calamita* de Gorrondatxe se caracterizaba (2006) por un mínimo tamaño poblacional y limitado éxito reproductor, presentando como estrategia vital un crecimiento rápido y una reproducción en edad temprana, una estrategia hasta cierto punto sorprendente y posiblemente debida al bajo número de efectivos poblacionales y la alta disponibilidad de alimento.
- El análisis esqueletocronológico se revela como un método útil y compatible con el estudio poblacional, que puede desvelar situaciones que pasen desapercibidas en los métodos convencionales de campo utilizados.
- Un estudio más intensivo aumentando el tamaño muestral aportaría datos interesantes sobre la biología de la especie.

**Agradecimientos:** el estudio ha estado subvencionado por Diputación de Bizkaia y ha sido posible gracias al trabajo conjunto del Observatorio, Universidad de Lleida y de Barcelona. Este poster esta dedicado al enorme esfuerzo realizado por Aranzadi para la conservación de esta población y en especial a Manu Océn por su gran labor. También agradecer a todas las personas implicadas en este estudio.



- Seguimiento y evaluación del éxito reproductivo de los amplexus para la determinación de la edad de madurez sexual.
- **Análisis esqueletocronológico** (procedimientos histológicos empleados por Castanet & Smirina (1990) y Tejedo *et al.* (1997), con ligeras modificaciones).



Life-history y diagrama ombrotérmico 2001-2006(Punta Galea UTM X:497270; Y:4802310)



Detalle de los caracteres sexuales secundarios y corte óseo a 100x (M: cavidad medular).

Año	Sexo	LCC (mm.)	LAG's
2006	Hembra	57.16	4
2006	Macho	53.82	3
2007	Hembra	56.5	1
2007	Macho	55.5	1

Imagen de corte óseo de un individuo de 1 año a 40x (LM: línea de metamorfosis; LAG: línea de crecimiento. A la derecha tabla de biometría de los individuos con éxito reproductivo constatado (M: cavidad medular).

Marangoni, F. 2006. *Variación clinal en el tamaño del cuerpo a escala microgeográfica en dos especies de anuros (Pelobates cultripes y Bufo calamita)*. Universidad de Sevilla, Departamento de Biología Vegetal y Ecología y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Estación Biológica de Doñana, Departamento de Biología Evolutiva, 298 pp.

Denton, J.S. & Beebee, T.C.J., 1993. Density-related features of Natterjack toad (*Bufo calamita*) populations in Britain. *Journal of Zoology*, 229:105-119

López-Jurado, L.F. 1983. Estudios sobre el sapo corredor (*Bufo calamita*) en el sur de España. III. Reproducción. Doñana, *Acta Vertebrata*, 10(1): 19-39. Morrison, C. y J.-M. Hero. 2003. Geographic variation in life-history characteristics of amphibians: a review. *Journal of Animal Ecology*, 72:270-279.

San Sebastián, O., Océn, M y Rubio, X. 2007. Análisis del estado y distribución geográfica actual del sapo corredor (*Bufo calamita*) en la costa de Bizkaia