

**AGRADECIMIENTOS:** Los autores queremos agradecer la ayuda desinteresada de los patronos de pesca de los barcos “El Vitorino” y “Nicolás y Ana”, así como el esfuerzo realizado por los observadores J.F. Moreno de la Rosa, N. Cuervo y S. Saber. Además, queremos

expresar nuestro agradecimiento a los doctores Abelló y Ferrán por la identificación de los restos de *P. sedentaria*. El presente trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto del Instituto Español de Oceanografía, GMP-4.

## REFERENCIAS

- Bjorndal, K.A. 1997. Foraging Ecology and Nutrition of Sea Turtles. 199-232. In: Lutz, P. & Musick, J. (eds.), *The biology of sea turtles*. CRC Press. Boca Raton (Florida), USA.
- Camifias, J.A., Báez, J.C., Valeiras, J. & Real, R. 2006. Differential loggerhead by-catch and direct mortality in surface longline according to boat strata and gear type. *Scientia Marina*, 70: 661-665.
- Carreras, C., Pascual, M., Cardona, L., Marco, A., Bellido, J.J., Castillo, J.J., Tomás, J., Raga, J.A., Sanfélix, M., Fernández, G. & Aguilar, A. 2011. Living together but remaining apart: Atlantic and Mediterranean loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*) in shared feeding grounds. *Journal of Heredity*, 102: 666-677.
- Ernst, C. & Lovick, J.E. 2009. *Turtles of the United States and Canada*, 2<sup>nd</sup> edición. Ed. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland.
- Frick, M.G., Williams, K.L., Bolten, A.B., Bjorndal, K.A. & Martins, H.R. 2009. Foraging ecology of oceanic-stage loggerhead turtles *Caretta caretta*. *Endangered Species Research*, 9: 91-97.
- Lewis, R.L., Crowder, L.B., Read, A.J. & Freeman, S.A. 2004. Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna. *Trends in Ecology and Evolution*, 19: 598-604.
- Monzón-Arguello, C., Rico, C., Naro-Maciel, E., Varo-Cruz, N., López, P., Marco, A. & López-Jurado, L.F. 2010. Population structure and conservation implications for the loggerhead sea turtle of the Cape Verde Islands. *Conservation Genetics*, 11: 1871-1884.
- Parker, D.M., Cooke, W.J. & Balazs, G.H. 2005. Diet of oceanic loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the central North Pacific. *Fisheries Bulletin*, 103: 142-152.
- Parker, D.M., Dutton, P.H. & Balazs, G.H. 2011. Oceanic diet and distribution of haplotypes for the green turtle, *Chelonia mydas*, in the Central North Pacific. *Pacific Science*, 65: 419-431.
- Revelles, M., Camifias, J.A., Cardona, L., Parga, M., Tomás, J., Aguilar, A., Alegre, F., Raga, A., Bertolero, A. & Oliver, G. 2008. Tagging reveals limited exchange of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) between regions in the western Mediterranean. *Scientia Marina*, 72: 511-518.
- Tomás, J., Aznar, F.J. & Raga, J.A. 2001. Feeding ecology of the loggerhead turtle *Caretta caretta* (Linnaeus 1758) from western Mediterranean waters. *Journal of Zoology (London)*, 255: 525-532.
- Tomás, J., Guitart, R., Mateo, R. & Raga, J.A. 2002. Marine debris ingestion in loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from Western Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin*, 44: 211-216.

## Selección de la morfología del suelo de *Chioglossa lusitanica* y *Salamandra salamandra* en Galicia

Pedro Galán

Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal e Ecoloxía. Facultade de Ciencias. Universidade da Coruña. Campus da Zapateira, s/n. 15071 A Coruña. C.e.: pgalan@udc.es

**Fecha de aceptación:** 13 de marzo de 2012.

**Key words:** amphibians, *Chioglossa lusitanica*, *Salamandra salamandra*, habitat, microhabitat.

La salamandra rabilarga (*Chioglossa lusitanica*) muestra una serie de características morfológicas y fisiológicas que determinan una fuerte dependencia de hábitats con un elevado grado de humedad ambiental y en la vecindad de corrientes de agua (Arntzen, 1999; Sequeira *et al.*,

2001). Además de esto, es una especie marcadamente orófila, mostrando preferencia por áreas con relieves abruptos y afloramientos rocosos, estando ausente de zonas llanas (Vences, 1990; Sequeira *et al.*, 2001). Por su parte, la salamandra común (*Salamandra salamandra*) no se encuen-

tra tan condicionada por las características del hábitat, ocupando un amplio rango de medios, aunque con preferencia por suelos profundos o con abundante hojarasca, generalmente en bosques caducifolios, sin que se haya señalado una predilección especial por determinadas pendientes del terreno (Montori & Herrero, 2004).

En las zonas de clima atlántico de Galicia ambas especies pueden encontrarse en simpatria en numerosas localidades (Galán & Fernández, 1993), pero hasta el momento no se han cuantificado las preferencias de estos dos urodelos terrestres por la morfología del suelo en esas zonas. En este trabajo se intenta cuantificar las preferencias por determinadas características del sustrato (zonas con pendientes frente a zonas llanas, altura sobre el suelo y ángulo de la pendiente) que muestran *C. lusitanica* y *S. salamandra* en dos zonas de Galicia donde ambas especies comparten los mismos hábitats.

Se seleccionaron dos localidades donde estos dos urodelos terrestres conviven en simpatria y sintopía y, además, en densidades de población elevadas, pero con hábitats diferentes, en la provincia de A Coruña, Galicia. El primero fue el Parque Natural das Fragas do Eume, cubierto, en la zona de muestreo, por un robledal mixto de *Quercus robur* mezclado con *Castanea sativa*, *Acer pseudoplatanus* y *Laurus nobilis* como especies principales, cercano a un bosque de ribera dominado por *Alnus glutinosa*, con *Corylus avellana*, *Salix atrocinerea* y *Fraxinus excelsior*. También existen pies dispersos de *Pinus pinaster* y *Eucalyptus globulus* y un suelo cubierto de abundante hojarasca. La localidad seleccionada fue la zona de Cal Grande, Pontedeume (UTM 10x10 km: 29T NJ70; 45 msnm) (NOTA: por motivos de conservación, no se da la localización exacta de los puntos de estudio, al ser zonas de abundancia puntual de

una especie vulnerable). En ella se muestrearon unos taludes de roca próximos a la carretera, con condiciones favorables para estas especies (abundancia de refugios en forma de grietas y orificios). Se seleccionó una zona de taludes rocosos de 110 m de longitud y una altura media de 3,5 m, con pendientes del terreno muy diversas (hasta los 90° de inclinación). También se recorrieron las zonas inmediatas a estos taludes, cubiertas por los bosques descritos, en una superficie de 1.500 m<sup>2</sup> (transecto de 500 m de largo por 3 m de ancho) de suelo aproximadamente llano.

La segunda zona fue la Serra de Montemaior, en el monte de Casaldabre, Cerceda (UTM 10x10 km: 29T NH38; 465 msnm), donde existe una pequeña cantera de áridos naturales abandonada (altura media del talud: 3,7 metros), formada por roca granítica en parte descompuesta (jabre). La vegetación de esta zona está formada por un matorral de *Ulex europaeus* mezclado con *Cytisus striatus*, *Erica australis*, *Erica ciliaris*, *Calluna vulgaris* y *Rubus* spp. También hay pies dispersos de *Betula pubescens* y *Q. robur*. A unos 70 m de la cantera existe un bosque mixto de *Q. robur* mezclado con *P. pinaster* y *E. globulus*, procedentes de repoblaciones, inmediato a una pequeña ripisilva de *A. glutinosa* y *S. atrocinerea*. En esta zona se muestreó el talud de la cantera (95 m lineales, también con pendientes muy diversas) y una superficie de 1.500 m<sup>2</sup> en su entorno (asimismo en un transecto de 500 m de largo por 3 m de ancho), de suelo aproximadamente llano.

Tanto el talud de la carretera del Eume como el de la cantera de Montemaior están orientados al nordeste, lo que origina unas condiciones de humedad y temperatura adecuadas para estas especies higrófilas. Sin embargo, son muy diferentes en cuanto a su cobertura vegetal: en el talud del Eume, la roca aparece

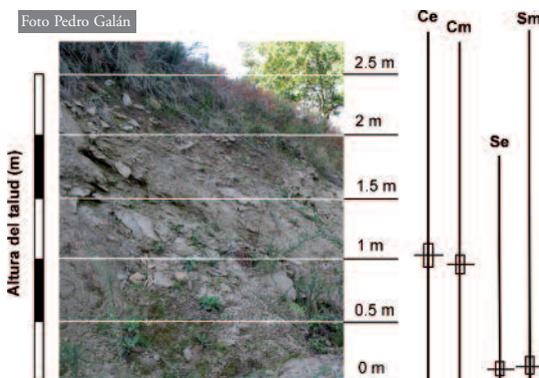
**Tabla 1.** Alturas y pendientes en taludes y zonas circundantes en las que fueron observadas las dos especies de urodelos en las dos localidades de A Coruña. Se indica la media  $\pm$  1 error estándar, el rango de variación y el tamaño de muestra (n) en cada caso.

	Fragas do Eume			Serra de Montemaioir		
	Media $\pm$ 1 ES	Rango de variación	n	Media $\pm$ 1 ES	Rango de variación	n
<i>C. lusitanica</i>						
Altura (cm)	103,69 $\pm$ 105,1	0 – 302	59	96,10 $\pm$ 8,76	0 – 290	61
Pendiente (grados)	44,36 $\pm$ 5,04	0 – 90	42	42,52 $\pm$ 3,64	0 – 90	61
<i>S. salamandra</i>						
Altura (cm)	16,43 $\pm$ 5,04	0 – 180	62	17,35 $\pm$ 8,27	0 – 300	48
Pendiente (grados)	9,06 $\pm$ 1,81	0 – 60	62	5,98 $\pm$ 1,91	0 – 62	48

cubierta por musgos y herbáceas aproximadamente en un 60% de su superficie, mientras que en el de Montemaioir se encuentra casi desprovisto de vegetación, que cubre sólo un 10% de su superficie. Pero ambos tienen numerosas grietas, fisuras y orificios que sirven de refugio a los dos urodelos. Las zonas llanas circundantes también son muy diferentes, estando cubiertas por hojarasca y árboles en el Eume y por herbáceas y matorral en Montemaioir. Pese a estas marcadas diferencias en la vegetación, en las dos zonas la densidad poblacional de *C. lusitanica* y *S. salamandra* es elevada.

En ambas localidades la superficie muestreada de talud fue menor que la de zonas llanas, debido a la escasez de estas pendientes (asociadas a actividad humana, como el trazado de carreteras u obras de excavación) y a la menor abundancia de estos anfibios en las zonas llanas. En ambos puntos el esfuerzo de muestreo fue muy similar y la proporción entre desniveles del terreno (taludes) y áreas sin pendientes fue aproximadamente equivalente. No se tuvieron en cuenta las diferencias en la cobertura vegetal ni en el tipo de vegetación.

Los muestreos se efectuaron por la noche, comenzando entre una y dos horas después de la puesta del sol, seleccionando períodos muy húmedos (lluvia reciente o lloviendo) y temperaturas no bajas ( $> 7^{\circ}\text{C}$ ; preferiblemente  $> 10^{\circ}\text{C}$ ) para que la actividad de ambas especies fuera máxima. Aunque estas condiciones se pueden dar tanto en meses otoñales como primaverales, sólo se utilizaron los datos obtenidos en los meses de octubre y noviembre, porque se comprobó que la actividad de estos urodelos era mucho mayor en esa época que en primavera. Dentro de estos dos meses, se evitaron tanto los períodos secos (días sin lluvia) y fríos (temperaturas nocturnas en la zona inferiores a  $7^{\circ}\text{C}$ ), así como las noches con viento. Los muestreos se realizaron en el período comprendido entre los años 2006 y 2011.



**Figura 1.** Derecha: altura media (trazo horizontal), error estándar (rectángulo) y rango de variación (trazo vertical) de las observaciones de *C. lusitanica* y *S. salamandra* en los taludes de las dos localidades estudiadas: C: *C. lusitanica*, S: *S. salamandra*, e: Fragas do Eume, m: Serra de Montemaioir. Izquierda: foto del talud de Montemaioir, donde se indican las alturas sobre el nivel del suelo que se corresponden con la gráfica de la derecha.

Foto Pedro Galán



**Figura 2.** *C. lusitanica* desplazándose por un talud vertical (90° de inclinación) de roca granítica. Serra de Montemaioir, Cerceda, A Coruña.

En los muestreos, al observar a individuos activos de cada una de las dos especies, se anotó, en el punto de la observación, si estaban en suelo llano o en un talud y, en el segundo caso, la altura vertical sobre el nivel del suelo (con una cinta métrica) y el ángulo de pendiente en ese punto (con un medidor de ángulos). No se tuvo en cuenta, en este caso, el sexo o la edad de los individuos observados.

Las frecuencias de observaciones en zonas llanas frente a taludes se compararon mediante test de la  $\chi^2$ . Dado que las variables obtenidas (altura sobre el suelo y ángulo de pendiente) no se distribuían normalmente, se utilizó para comparar las medias un método estadístico no paramétrico (U de Mann-Whitney).

En las dos localidades, *C. lusitanica* apareció asociada a los desniveles del terreno (taludes) y no a las zonas llanas (Fragas do Eume:

91,5%, Serra de Montemaioir: 95,1%,  $n = 59$  y  $61$  respectivamente), al contrario que *S. salamandra* en las mismas zonas (17,7% y 16,7% respectivamente,  $n = 62$  y  $48$ ). Ésta última apareció sobre todo en las zonas sin pendientes. Las diferencias en las frecuencias de observación entre taludes y suelo llano fueron altamente significativas entre ambas especies y en ambas zonas (*C. lusitanica* vs. *S. salamandra*: Eume:  $\chi^2 = 209,6$ ,  $P < 0,0001$ ; Montemaioir:  $\chi^2 = 346,7$ ,  $P < 0,0001$ ).

De manera correlacionada con lo anterior, la altura sobre el nivel del suelo en que aparecieron fue diferente en ambas especies. En los taludes, *C. lusitanica* se observó en zonas más elevadas que *S. salamandra* (Tabla 1, Figura 1). Las diferencias en la altura media sobre el nivel del suelo en que se encontraron ambas especies fueron muy significativas: U de Mann-Whitney, *C. lusitanica* vs. *S. salamandra*: Eume:  $Z = -7,31$ ,  $P < 0,0001$ ; Montemaioir:  $Z = -7,56$ ,  $P < 0,0001$ .

Asimismo, el ángulo de pendiente de los puntos donde se encontraban ambas especies de urodelos fue muy diferente. *S. salamandra* apareció en zonas de mucha menor pendiente que *C. lusitanica* (Tabla 1). Esta última se observó incluso en zonas completamente verticales (Figura 2). Las diferencias en el ángulo de pendiente fueron muy significativas entre ambas especies: U de Mann-Whitney, *C. lusitanica* vs. *S. salamandra*: Eume:  $Z = -5,82$ ,  $P < 0,0001$ ; Montemaioir:  $Z = -7,58$ ,  $P < 0,0001$ .

Pese a las marcadas diferencias en el hábitat entre ambas zonas (bosque atlántico frente a matorral), no se observaron diferencias significativas en cada especie, ni en el uso de taludes frente a zonas llanas (Eume vs. Montemaioir: *C. lusitanica*:  $\chi^2 = 1,09$ ,  $P = 0,295$ ; *S. salamandra*:  $\chi^2 = 3,19$ ,  $P = 0,074$ ), ni en la altura media sobre el nivel del suelo (U de

Mann-Whitney, *C. lusitanica*, Eume vs. Montemaior:  $Z = -0,467$ ,  $P = 0,640$ ; *S. salamandra*:  $Z = -1,263$ ,  $P = 0,207$ ), ni en el ángulo medio de la pendiente (U de Mann-Whitney, Eume vs. Montemaior, *C. lusitanica*:  $Z = -0,077$ ,  $P = 0,938$ ; *S. salamandra*:  $Z = -1,082$ ,  $P = 0,279$ ).

Estas observaciones sobre el uso del microhábitat se han realizado en medios separados de las corrientes de agua, que suelen constituir el hábitat natural de *C. lusitanica* (Arntzen, 1999; Vences, 2011). Sin embargo, donde existen bosques atlánticos bien conservados, como es el caso de las Fragas del Eume, *C. lusitanica* también es abundante en las zonas alejadas de los arroyos, en pleno bosque (Galán, 1999). En la otra localidad de muestreo (Serra de Montemaior), pese a que no existen bosques atlánticos (excepto pequeños fragmentos), también se encuentra una abundante población de este urodelo en zonas alejadas de los arroyos (lo que no deja de ser sorprendente, en base a lo publicado sobre las preferencias de hábitat de esta especie). Esto nos ha permitido poder comparar el uso de un aspecto del hábitat (la morfología del suelo) en áreas donde coinciden las dos especies de salamánderos, independientemente de la cobertura vegetal y de la vinculación a corrientes de agua.

Es un hecho conocido que, a nivel del paisaje, *C. lusitanica* selecciona zonas de orografía quebrada, estando virtualmente ausente de regiones o zonas llanas (Arntzen, 1995, 1999; Sequeira *et al.*, 2001). En este trabajo hemos podido comprobar que esto también sucede a nivel de microhábitat, seleccionando este urodelo los taludes (generalmente de roca, con abundantes fisuras), mientras que usa en una proporción significativamente menor las zonas llanas circundantes. En *S. salamandra*

ocurre exactamente lo contrario, seleccionando ésta última las zonas llanas frente a los desniveles del terreno.

*C. lusitanica* es una especie mucho más grácil y ligera (peso medio de los adultos: 2,0 g; Arntzen, 1999) que *S. salamandra* (peso medio de los adultos en estas poblaciones = 21,7 g, es decir, casi 11 veces más pesada [P. Galán, datos no publicados]), por lo que puede trepar con mucha mayor facilidad, incluso por superficies de gran pendiente, lo que está vedado a *S. salamandra* por su mayor tamaño y robustez. *C. lusitanica* se encuentra además vinculada a grietas o cavidades, en las que se refugia, que generalmente se localizan en taludes o afloramientos rocosos. Es, por lo tanto, lógica esta adaptación a trepar por superficies de gran pendiente, al contrario que la más pesada y terrestre *S. salamandra*. Pese a todo, también hemos podido observar a ésta última en zonas elevadas de los taludes, aunque con frecuencias bajas y en puntos donde las pendientes no eran pronunciadas.

Las diferencias de tamaño entre ambas especies pueden también originar una situación de competencia asimétrica, desplazando la mayor a la menor de las zonas más bajas y llanas. En este sentido, Vences (1990) indica que *S. salamandra* (así como *Bufo bufo*) puede incluso depredar sobre *C. lusitanica*, lo que restringiría a ésta última a ocupar las zonas de mayor pendiente, poco accesibles para *S. salamandra*. Por otro lado, también puede existir competencia por los refugios, desplazando la de mayor tamaño, *S. salamandra*, a *C. lusitanica* de los situados a menor pendiente y altura. Todo esto contribuiría a explicar las diferencias observadas en el uso del microhábitat.

También puede darse competencia por el alimento entre ambas especies. Sin embargo,

teniendo en cuenta que prácticamente no existe solapamiento en el tamaño de las presas entre ellas (4 - 20 mm de longitud en *S. salamandra* y 2 - 4 mm en *C. lusitanica*; datos de poblaciones de Galicia; Bas *et al.*, 1979; Vences, 1990), y que también difieren en los grupos principales que las componen y en su manera de capturarlas (proyectando la lengua, en el

caso de *C. lusitanica*), la competencia por este recurso no debe ser especialmente fuerte y es posible que no tenga una influencia marcada en su segregación espacial.

**AGRADECIMIENTOS:** Los muestreos se realizaron con el permiso de la Dirección Xeral de Conservación da Natureza, Xunta de Galicia.

## REFERENCIAS

- Arntzen, J.W. 1995. Temporal and spatial distribution of the Golden-striped salamander (*Chioglossa lusitanica*) along two mountain brooks in northern Portugal. *Herpetological Journal*, 5: 213-216.
- Arntzen, J.W. 1999. *Chioglossa lusitanica* Bocage, 1864 - Goldstreifensalamander. 301-321. In: Grossenbacher, K. & Thiesmeier, B. (eds.), *Handbuch der Amphibien und Reptilien Europas*. Aula Verlag, Wiesbaden.
- Bas, S., Guitián, J., de Castro, A. & Sánchez-Canals, J. 1979. Datos sobre la alimentación de la salamandra (*Salamandra salamandra* L.) en Galicia. *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 8: 73-77.
- Galán, P. 1999. *Conservación de la herpetofauna gallega. Situación actual de los anfibios y reptiles de Galicia*. Universidade da Coruña. Servicio de Publicacións. Monografía Nº 72. A Coruña.
- Galán, P. & Fernández, G. 1993. *Anfibios e réptiles de Galicia*. Edicións Xerais. Vigo.
- Montori, A. & Herrero, P. 2004. Caudata. 43-275. In: García-París, M., Montori, A. & Herrero, P. Amphibia, Lissamphibia. Ramos, M. A. *et al.* (eds.), *Fauna Ibérica*, vol. 24. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid.
- Sequeira, F., Gonçalves, H., Faria, M.M., Meneses, V. & Arntzen, J. W. 2001. Habitat-structural and meteorological parameters influencing the activity and local distribution of the Golden-striped salamander, *Chioglossa lusitanica*. *Herpetological Journal*, 11: 85-90.
- Vences, M. 1990. Untersuchungen zur Ökologie, Ethologie und geographischen Variation von *Chioglossa lusitanica* Bocage, 1864. *Salamandra*, 26: 267-297.
- Vences, M. 2011. Salamandra colilarga - *Chioglossa lusitanica* Barbosa du Bocage, 1864. Versión 7-09-2011. In: Salvador, A. & Martínez-Solano, I. (eds.), *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <<http://www.vertebradosibericos.org/>> [Consulta: 15 noviembre 2011].

## Dos casos de melanismo en *Lissotriton boscai* en Zamora

Abel Bermejo & Rosa Otero

Urb. Ciudad de la Juventud, 106. 34192 Grijota. Palencia. C.e.: [herpeto31@hotmail.com](mailto:herpeto31@hotmail.com)

**Fecha de aceptación:** 22 de diciembre de 2011.

**Key words:** *Lissotriton boscai*, Zamora, melanism.

Se han descrito diferentes anomalías pigmentarias en urodelos ibéricos (véase una recopilación en Rivera *et al.*, 2001a, b, 2002). En el caso del tritón ibérico *Lissotriton boscai*, Freytag (1951, en Blu & Guesdon, 1993) capturó una larva albina. Thorn (1968) cita un ejemplar albino en Toledo y hace una breve descripción. Salvador & García-París (2001) señalan casos de albinismo parcial. Galán (2010) ha

descrito un caso de leucismo en un ejemplar capturado en Galicia y Pedrajas *et al.* (2006) citan la coloración atípica en la zona ventral de un ejemplar de Jaén. Sin embargo, hasta la fecha no se han citado casos de melanismo en el tritón ibérico.

El 12 de abril de 2010, durante el marcaje de una población de tritón ibérico en Villadeciervos (Zamora, UTM 10 x 10 km: