

Efecto de los temporales atlánticos invernales sobre la población de *Discoglossus galganoi* de los acantilados costeros de Galicia

Pedro Galán & Silvia Rodríguez-Fernández

Universidade da Coruña. Grupo de Investigación en Bioloxía Evolutiva (GIBE). Departamento de Bioloxía. Facultade de Ciencias. Campus da Zapateira, s/n. 15071 A Coruña. España. C.e.: pgalan@udc.es

Fecha de aceptación: 27 de febrero de 2018.

Key words: Amphibians, atypical breeding ponds, brackish water, *Discoglossus galganoi*, mortality, water salinity.

Las costas del noroeste ibérico son afectadas con cierta frecuencia por fuertes temporales, durante los cuales las olas barren las playas y los acantilados. Uno de los más fuertes de los últimos años se produjo desde octubre de 2013 hasta marzo de 2014, cuando una serie de profundas borrascas y ciclogénesis explosivas afectaron a las costas atlánticas y cantábricas de la península ibérica. Algunas fueron especialmente virulentas, como las ciclogénesis “Dirk” en enero y “Cristina” en marzo de 2014. La mayor parte de ellas produjeron vientos por encima de los 100 kilómetros por hora y olas de hasta 10 metros (puntualmente de hasta 12 metros). Las costas gallegas se vieron especialmente afectadas, penetrando el mar hasta la parte más alta de los acantilados y arrasando las playas (Agencia EFE, 2014; Becerra, 2014; El País, 2014). Estos fuertes temporales se repiten con cierta frecuencia, habiéndose producido otros en el presente año 2017 (e.g., Rodríguez, 2017).

En la costa gallega existen poblaciones de *Discoglossus galganoi* que se reproducen en las charcas de los acantilados marinos, que se forman en las depresiones de las rocas, alimentadas por agua de lluvia y escorrentías (Galán, 2003, 2007, 2014). Esas charcas se vieron completamente inundadas por agua de mar durante los temporales por la fuerza del oleaje, que desplazó también grandes bloques de roca y arrasó el matorral inmediato a los acantilados. En esta nota describimos el efecto de estos temporales, sobre dos poblaciones de sapillo

pintojo ibérico que habitan y se reproducen en dos acantilados marinos de Galicia.

Después de un período casi ininterrumpido de intensos temporales y ciclogénesis que se abatieron sobre la costa gallega durante todo el invierno 2013-2014, a principio de marzo de 2014 (inmediatamente después de su término, en cuanto los servicios de seguridad permitieron el acceso al perímetro costero) se muestrearon los acantilados costeros de la Torre de Hércules y del Monte de San Pedro, ambos en el entorno de la ciudad de A Coruña (UTM 1x1 km: acantilado de A Galera, Torre de Hércules: 29T NJ4804; acantilado de Punta Paredes, A Zambela, Monte de San Pedro: 29T NJ4503), con el fin de evaluar los daños producidos en las charcas de cría de *D. galganoi*.

En estos acantilados existen charcas de agua dulce estacionales, originadas por las lluvias y las pequeñas escorrentías, que se sitúan en las grietas y oquedades de las rocas de los acantilados y donde habitualmente se reproducen unas poblaciones de *D. galganoi* (Galán, 2014). Este anfibio depende de estos pequeños medios acuáticos para reproducirse, ya que en la parte superior de éstos y en el entorno terrestre, no existen medios acuáticos adecuados o son muy escasos. Estas charcas se localizan en la parte superior o media de los acantilados marinos, sobre un sustrato de roca granítica y prácticamente desprovistos de vegetación, a una distancia de 5-20 metros del mar, dependiendo del nivel de las mareas, y a 4-10 msnm. Se encuen-

tran, por lo tanto, en la zona supralitoral, en lugares muy expuestos a las salpicaduras del mar en costas abiertas (Galán, 2014). Estas poblaciones de *D. galganoi* están siendo sometidas a seguimiento desde hace años por uno de nosotros (PG).

En los muestreos realizados en marzo de 2014 comprobamos que el oleaje de los temporales había cubierto por completo los acantilados en varias ocasiones, alcanzado la parte más alta de éstos, incluso las zonas de matorral y herbazal circundantes, arrasando la vegetación (Figuras 1a y b). Todas las charcas de cría de *D. galganoi* habían sido cubiertas por el oleaje, por lo que, en ese momento, en vez de agua dulce, tenían agua marina salada. Todas las larvas y/o puestas de

D. galganoi que estaban presentes en las charcas (observadas en muestreos no sistemáticos realizados en noviembre de 2013, antes de los temporales), habían desaparecido. Este oleaje había incluso desplazado grandes bloques de roca y arrasado el matorral de *Ulex europaeus* y *Erica cinerea* próximo a los acantilados. En diversos puntos había levantado toda la vegetación y parte del sustrato de tierra subyacente situada más al interior que los acantilados, dejando la roca desnuda en algunas zonas (Figuras 1a y b).

Se midió la concentración salina (en partes por millón) del agua de las charcas en las rocas de los acantilados y la presencia en ellas de larvas de *D. galganoi*, diferenciando aquellas que recibían



Figura 1: Aspecto de las zonas de acantilado donde se reproducen poblaciones de *D. galganoi*, después del efecto de los fuertes temporales del invierno 2013-2014. Las charcas de cría quedaron llenas de agua marina y el efecto de las olas arrasó la escasa vegetación, incluso el matorral de la parte superior de los acantilados (fotografía b). a) y c): Monte de San Pedro; b) y d): Torre de Hércules; todas ellas en A Coruña.

aportes de agua dulce de escorrentías que descendían de zonas más altas de los acantilados o de las áreas vegetadas, de las que no los recibían y su único aporte de agua dulce procedía directamente de la lluvia. El grado de salinidad del agua en las charcas de los acantilados se comprobó mediante un analizador de agua con microprocesador Wisemann Klein WK056. La búsqueda de larvas en las charcas y las mediciones de salinidad se realizaron en dos momentos: inmediatamente después del término de los temporales (6 de marzo de 2014) y cuando había transcurrido aproximadamente un mes (8 de abril de 2014).

Durante los temporales más fuertes, de diciembre de 2013 a principios de marzo de 2014, el agua de las charcas de los acantilados donde se reproduce *D. galganoi*, habitualmente dulce al proceder de la lluvia o de escorrentías que descienden de las zonas vegetadas, se convirtió en salada, al ser cubiertas repetidamente por las olas. En mediciones puntuales se comprobó que en todos los casos la salinidad del agua de estas charcas superaba las 10.000 ppm (se trataba, por lo tanto, de agua salada marina). En ese período de fuertes temporales (diciembre-febrero) no se encontró ningún anfibio en ellas.

Durante el muestreo realizado inmediatamente después de los temporales (el 6 de marzo de 2014), la salinidad en las charcas era todavía muy elevada, ya que la mayor parte del agua que contenían procedía del oleaje marino. Consecuentemente, en la mayoría de las charcas no se encontraron larvas, aunque sí se pudieron encontrar en cinco de ellas (una en el Monte de San Pedro, 6,25%, $n = 16$ y cuatro en la Torre de Hércules, 22,2%, $n = 18$). Estas charcas con larvas recibían pequeñas escorrentías de agua dulce proveniente de la zona superior del acantilado, por lo que su salinidad, aunque elevada, era mucho menor que el resto de las examinadas, que no contenían

larvas (diferencias significativas en la salinidad entre las charcas que reciben y no reciben agua dulce; U de Mann-Whitney: $U = 3,0$; $z = -4,403$; $P < 0,001$; Figura 2).

Un mes después de finalizar los temporales (el 8 de abril de 2014), el número de charcas con larvas había aumentado considerablemente, especialmente en aquellas que recibían escorrentías de agua dulce, por lo que su grado de salinidad era mucho menor (diferencias en la salinidad entre las charcas que reciben y no reciben agua dulce también significativas; U de Mann-Whitney: $U = 46,5$; $z = -3,661$; $P < 0,001$; Figura 2). En este momento era ya mayoritario el número de charcas con presencia de larvas (Monte de San Pedro: 70,6%, $n = 34$; Torre de Hércules: 66,7%, $n = 54$).

Como era esperable, la presencia de larvas fue mayor en aquellas charcas que recibían aportes de agua dulce procedente de escorrentías, que en las que sólo la recibían de las lluvias y que, por lo tanto, tenían un mayor grado de salinidad. Pese a esto, es interesante destacar que también se encontraron larvas en charcas con un grado elevado de salinidad (Figura 2). En algunas de estas charcas, este grado es tan alto, que al evaporarse el agua se apreciaba una costra de sal adherida a la roca (Figura 3a).

La primera referencia de reproducción de un anfibio ibérico en charcas con un notable incremento de la salinidad debida al agua marina, al estar situadas en acantilados al borde del mar, fue señalada en *Pelophylax perezi* en Portugal (Sillero & Ribeiro, 2010). Estos autores encontraron larvas de este anuro en charca con un 3‰ y 11‰ de salinidad. También observan una marcada reducción de la salinidad en las charcas que reciben escorrentías de agua dulce. En *P. perezi* ya se había observado su reproducción en aguas con 0,75 g/l de NaCl en las islas Baleares (García-París *et al.*, 2004).

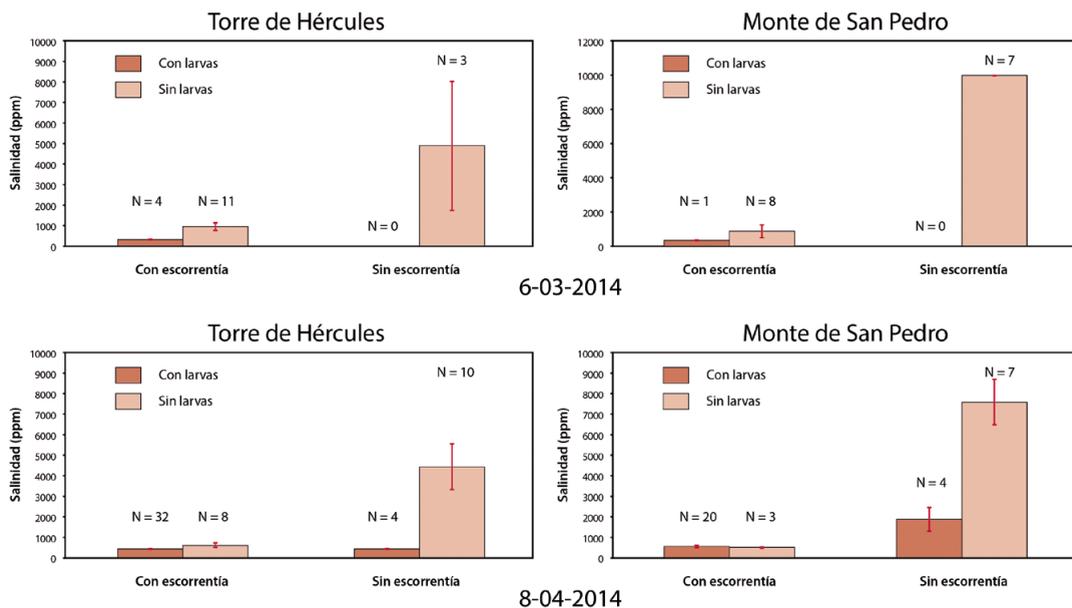


Figura 2: Salinidad (en ppm) de las charcas de los acantilados de la Torre de Hércules y Monte de San Pedro (ambos en A Coruña) que utiliza *D. galganoi* para reproducirse, en dos períodos diferentes: inmediatamente después del término de los temporales (6 de marzo de 2014) y transcurrido aproximadamente un mes (8 de abril de 2014). Se diferencian las charcas donde se observaron larvas de las que no las contenían y las charcas que reciben aportes de agua dulce procedente de escorrentías de las que no las recibían. Las barras indican el valor medio de la salinidad y las líneas verticales el error estándar. También se indica el tamaño de la muestra (N) en cada caso.

La especie de anfibio ibérica que se ha observado reproduciéndose en aguas de elevada salinidad es *Epidalea calamita*, citándose su reproducción en aguas salobres con una salinidad que oscila entre un 0,2‰ y un 22‰ (Gómez-Mestre & Tejedo, 2003).

En nuestro caso, en *D. galganoi* de los acantilados costeros de Galicia, lo que pudimos comprobar, aparte de su capacidad de reproducción en aguas salobres, es la rapidez con que este anfibio recoloniza las charcas de cría arrasadas por los temporales marinos, ya que apenas unos días después de finalizar éstos, ya se encontraron algunas larvas en las charcas y sólo un mes después (en abril de 2014), habían vuelto a reproducirse en la mayoría de estas pozas, aunque algunas de ellas aún mostraban un grado relativamente elevado de salinidad. Esto resulta más notable si tenemos en cuenta que

el mar también afectó a la orla de matorral que rodea los acantilados, donde el sapillo pintojo vive durante su fase terrestre (Galán, 2014). Es evidente que los adultos reproductores debieron sobrevivir en zonas más alejadas del acantilado, lejos del efecto de las olas y de los temporales. Sin embargo, esto no es tan obvio en la población de la Torre de Hércules, donde hacia el interior de la orla de matorral (que se vio muy afectada por el agua salada y la acción mecánica de las olas; Figura 1b), se extiende un herbazal raso, poco favorable para esta especie.

Resulta notable que este anfibio logre reproducirse en charcas con un grado elevado de salinidad, ya comprobado en el caso de las islas atlánticas de Galicia (Galán, 2003). Desconocemos si la capacidad de desarrollarse en aguas salobres es una característica de toda la especie o se ha producido sólo en estas poblaciones que

se reproducen en acantilados al borde del mar. El agua de las charcas de los acantilados donde crían estas poblaciones, independientemente de acontecimientos como estos fuertes temporales (que de forma puntual las arrasan), de manera continua reciben aportes de agua salada procedente de la nebulización del agua marina a causa del oleaje, debido a su gran proximidad al mar (Galán, 2014). Por lo tanto, sería de esperar algún tipo de adaptación local a nivel de poblaciones a niveles relativamente elevados de salinidad en las larvas como se ha observado en *E. calamita* (Gómez-Mestre & Tejedo, 2003).

También resulta notable la rapidez de recolonización de las charcas de los acantilados, nada más terminar los fuertes temporales, en la misma

estación reproductora. Es evidente que los adultos reproductores sobrevivieron a los temporales en las zonas con vegetación cercanas a los acantilados, pero más alejadas del mar, a pesar de que el oleaje también dañó esta vegetación en la zona inmediata a éstos (Figura 1b), lo que pudo originar al menos una cierta mortalidad. Sin embargo, por el elevado número de larvas y puestas detectadas un mes después de los temporales, se puede deducir que la mortalidad de los adultos reproductores a causa de los temporales no fue elevada, lo que resulta sorprendente dado el estado en que quedó el perímetro costero como consecuencia del oleaje.

En un estudio anterior (Galán, 2014) se observó que *D. galganoi* selecciona para reproducirse



Figura 3: Charcas de los acantilados de A Coruña. Después de descender su salinidad al ser vueltas a llenar por el agua dulce de lluvia y de las escorrentías, se observó de nuevo a *D. galganoi* reproduciéndose en ellas, aunque su nivel de salinidad era aún elevado. En la foto a) se aprecia la sal seca pegada a la roca, sobre el nivel de agua, donde hay larvas de este anfibio

las charcas que además del agua de lluvia, reciben aportes de escorrentías procedentes de la zona alta de los acantilados. Este aporte de agua dulce disminuye con rapidez la concentración salina del agua de las charcas, lo que permite que sean recolonizadas por estos anfibios poco tiempo después de ser alteradas por el agua de mar. Se ha podido comprobar en el presente trabajo que la concentración salina de las charcas que recibían estas escorrentías era mucho menor que las que no la recibían (Figura 2), lo

que permite que se vuelvan a alcanzar niveles relativamente bajos de salinidad y se pueda reanudar la reproducción en estos medios en corto tiempo. Naturalmente, también son importantes para contrarrestar la salinidad de las charcas los aportes de agua dulce procedentes de las lluvias, que suelen ser abundantes durante el período invernal y primaveral. A pesar de esto, se ha comprobado que este anfibio también puede reproducirse en charcas con unos niveles de salinidad relativamente elevados.

REFERENCIAS

- Agencia EFE. 2014. El temporal vuelve a cebarse con Galicia y la costa cantábrica. El Mundo. 3 de marzo de 2014. <<http://www.elmundo.es/espana/2014/03/03/5314aaa7e2704ec9708b457d.html>> [Consulta: 5 marzo 2014].
- Becerra, J. 2014. El temporal arrasa con el paseo marítimo de A Coruña. La Voz de Galicia. 2 de febrero de 2014. <<https://www.lavozdegalicia.es/noticia/coruna/2014/02/02/temporal-arrasa-paseo-maritimo/00031391340447669924905.htm>> [Consulta: 3 febrero 2014].
- El País. 2014. El temporal provoca olas gigantes de hasta 13 metros de altura en el Cantábrico. El País. 3 de febrero de 2014. <https://elpais.com/elpais/2014/02/03/actualidad/1391412691_659227.html> [Consulta: 3 febrero 2014].
- Galán, P. 2003. *Anfibios y reptiles del Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia. Faunística, biología y conservación*. Serie Técnica. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Galán, P. 2007. *Discoglossus galganoi* (West Iberian Painted Frog). Predation. *Herpetological Review*, 38 (3): 322.
- Galán, P. 2014. Hábitat reproductor y ciclo anual de *Discoglossus galganoi* en acantilados marinos de Galicia. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 25 (1): 23-29.
- García-París, M., Montori, A. & Herrero, P. 2004. *Amphibia. Lissamphibia*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid.
- Gómez-Mestre, I. & Tejedo, M. 2003. Local adaptation o an anuran amphibian to osmotically stressful environments. *Evolution*, 57: 1889-1899.
- Sillero, N. & Ribeiro, R. 2010. Reproduction of *Pelophylax perezii* in brackish water in Porto (Portugal). *Herpetology Notes*, 3: 337-340.
- Rodríguez, M. 2017. El temporal sacude Galicia con olas de hasta 10 metros y rachas de viento de 160 km/h. La Opinión, A Coruña. 3 de febrero de 2017. <<http://www.laopinioncoruna.es/galicia/2017/02/03/temporal-sacude-galicia-olas-10/1149134.html>> [Consulta: 4 febrero 2017].

Nuevos datos sobre la reproducción de *Trachemys scripta* en Galicia

Miguel Domínguez Costas & César Ayres

AHE-Galicia. Cl. Barcelona, 86. 6º C. 36211 Vigo. Pontevedra. España. C.e.: sare-galicia@herpetologica.org

Fecha de aceptación: 14 de mayo de 2018.

Key words: breeding, NW Spain, red eared slider.

El galápago de orejas rojas ha sido introducido en la mayor parte de la península ibérica (Martínez-Silvestre *et al.*, 2015). En Galicia la especie se ha observado en diversos tipos de medios

acuáticos (charcas, remansos de ríos, embalses y explotaciones mineras), en sus cuatro provincias (Ayres, 2001). Se ha comprobado la reproducción de *Trachemys scripta elegans* en condiciones semi-